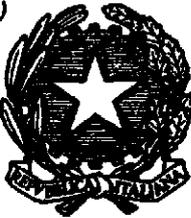
Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale,, n. 14 del 18 gennaio 1992 - Serie generale

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo I (70%)

DELLA REPUBBLICA ITALIANA

PARTE PRIMA — **Roma - Sabato, 18 gennaio 1992** — SI PUBBLICA TUTTI I GIORNI NON FESTIVI

DIREZIONE E REDAZIONE PRESSO IL MINISTERO DI GRAZIA E GIUSTIZIA - UFFICIO PUBBLICAZIONE LEGGI E DECRETI - VIA ARENULA 70 - 00100 ROMA
AMMINISTRAZIONE PRESSO L'ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO - LIBRERIA DELLO STATO - PIAZZA G. VERDI 10 - 00100 ROMA - CENTRALINO 85081

N. 9

MINISTERO DEL COMMERCIO CON L'ESTERO

DECRETO MINISTERIALE 9 gennaio 1992.

Modificazioni al decreto ministeriale 30 ottobre 1990 concernente l'elenco delle merci sottoposte ad autorizzazione per l'esportazione e per il transito.

SOMMARIO

MINISTERO DEL COMMERCIO CON L'ESTERO

DECRETI, DELIBERE E ORDINANZE MINISTERIALI

MINISTERO DEL COMMERCIO CON L'ESTERO

DECRETO 9 gennaio 1992.

Modificazioni al decreto ministeriale 30 ottobre 1990 concernente l'elenco delle merci sottoposte ad autorizzazione per l'esportazione e per il transito.

IL MINISTRO DEL COMMERCIO CON L'ESTERO

DI CONCERTO CON

IL MINISTRO DELLE FINANZE

Visto il decreto ministeriale 14 luglio 1990 concernente i regimi di importazione e di esportazione delle merci, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 258 del 5 novembre 1990;

Visto il decreto ministeriale 30 ottobre 1990, pubblicato nel supplemento ordinario alla *Gazzetta Ufficiale* n. 258 del 5 novembre 1990, recante l'elenco delle merci sottoposte ad autorizzazione per l'esportazione e per il transito e successive modifiche e integrazioni;

Vista la legge 9 luglio 1990, n. 185, concernente «Nuove norme sul controllo dell'esportazione, importazione e transito dei materiali di armamento»;

Ritenuta la necessità di sostituire interamente l'allegato 1 del citato decreto 30 ottobre 1990, contenente l'elenco delle merci la cui esportazione e transito sono sottoposti ad autorizzazione ministeriale, qualunque sia il Paese di destinazione, al fine di conformarsi sia a decisioni adottate in sede internazionale, sia alla nuova normativa di cui alla menzionata legge n. 185/90;

Determina

il nuovo elenco delle merci la cui esportazione e il cui transito sono sottoposti ad autorizzazione, qualunque sia il Paese di destinazione, che sostituisce l'allegato 1 del decreto ministeriale 30 ottobre 1990 citato in premessa.

Il presente decreto viene pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* della Repubblica italiana.

Roma, 9 gennaio 1992

Il Ministro del commercio con l'estero
LATTANZIO

Il Ministro delle finanze
FORMICA

ELENCO DELLE MERCI
LA CUI ESPORTAZIONE E TRANSITO
SONO SOTTOPOSTI AD AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE

N. B. — Il presente elenco non comprende i materiali d'armamento, che restano disciplinati dalla legge 9 luglio 1990, n. 185 ed individuati con decreto del Ministero della difesa ai sensi dell'art. 2, comma 2, della stessa legge.

INDICE

NOTA GENERALE DELLA TECNOLOGIA

Le condizioni per l'esportazione della "tecnologia" "necessaria" allo "sviluppo", alla "produzione" e alla "utilizzazione" di prodotti sottoposti ad autorizzazione dal presente Elenco, sono riportate in ciascuna Categoria.

La "tecnologia" "necessaria" per lo "sviluppo" la "produzione", o l'"utilizzazione" di prodotti sottoposti ad autorizzazione resta sottoposta ad autorizzazione anche quando applicabile ad un prodotto non sottoposto ad autorizzazione.

Non è richiesta autorizzazione per l'esportazione della "tecnologia" minima necessaria per l'installazione, il funzionamento, la manutenzione (verifica) e la riparazione di prodotti esportabili senza autorizzazione o la cui esportazione è stata autorizzata.

N.B.: La presente Nota non esclude da autorizzazione all'esportazione la "tecnologia" di riparazione sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo E.2.a della Categoria 8.

La presente Nota non si applica alla "tecnologia" "di pubblico dominio" o alla "ricerca scientifica di base".

NOTA SUL "SOFTWARE"

Il presente Elenco non sottopone ad autorizzazione il "software":

1. generalmente disponibile al pubblico in quanto:
   a. venduto direttamente a stock, senza restrizioni, nei punti di vendita al dettaglio:
      1. in magazzino
      2. per corrispondenza, o
      3. su ordinazione telefonica, e

   b. progettato per essere installato dall'utilizzatore senza ulteriore significativa assistenza da parte del fornitore, o

2. "di pubblico dominio".

NOTA

Le merci contenute nei paragrafi contraddistinti con # sono anche controllate ai fini della non proliferazione dei sistemi a razzo.
Tali merci nell'ambito del paragrafo contraddistinto con #, vengono individuate nel sottoparagrafo contrassegnato da #. In assenza di sottoparagrafi contrassegnati da #, tutto il paragrafo contraddistinto con # si intende sottoposto al regime della presente Nota.

CATEGORIA 1

Materiali speciali

1. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

1. A. 1. Componenti costituiti da composti fluorurati, come segue:
   a. dispositivi di tenuta, guarnizioni, sigillanti o serbatoi elastici per carburante appositamente progettati per applicazioni spaziali o aeronautiche, costituiti da più del 50% di uno qualsiasi dei materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.9.b o 1.C.9.c.
   b. polimeri e copolimeri piezoelettrici costituiti da fluoruro di vinilidene:
      1. sotto forma di fogli o pellicole, e
      2. con spessore superiore a 200 micrometri
   c. dispositivi di tenuta, guarnizioni, sedi di valvole serbatoi elastici o membrane costituiti da fluoroelastomeri contenenti almeno un monomero di vinil-letere, appositamente progettati per applicazioni spaziali, aeronautiche o missilistiche

#1.A. 2. Strutture, prodotti laminati "compositi", o loro manufatti:
   a#. aventi una "matrice" organica e fabbricati con materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.10.c., 1.C.10.d o 1.C.10.e., o
   b. aventi una "matrice" metallica o di carbonio e fabbricati con:
      1. "materiali fibrosi e filamentosi" al carbonio con:
         a. modulo specifico superiore a 10,15 x 10^6 m, e
         b. carico di rottura specifico superiore a 17,7 x 10^4 m, o
      2. materiali sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.10.c.

      Note Tecniche:
      1. Modulo specifico: modulo di Young in pascal, equivalente a N/m^2 diviso per il peso specifico espresso in N/m^3, misurato alla temperatura di (296 ± 2) K [(23 ± 2)°C] ed umidità relativa del (50 ± 5) %.
      2. Carico di rottura specifico: carico di rottura massimo in pascal, equivalente a N/m^2 diviso per il peso specifico, espresso in N/m^3, misurato alla temperatura di (296 ± 2) K [(23 ± 2)°C] ed umidità relativa del (50 ± 5) %.

1. A. 3. Manufatti realizzati con sostanze polimeriche non fluorurate sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.8.a., sotto forma di pellicole, fogli, nastri o strisce:
   a. con spessore superiore a 0,254 mm, o
   b. rivestiti o laminati con carbonio, grafite, metalli o sostanze magnetiche

1. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

#1.B. 1. Apparecchiature per la produzione di fibre, preimpregnati, preformati o materiali "compositi" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.A.2. o 1.C.10., come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:
   a#. macchine per l'avvolgimento di filamenti i cui movimenti di posizionamento, avvolgimento e bobinatura della fibra sono coordinati e programmati secondo tre o più assi, appositamente progettate per fabbricare strutture o prodotti laminati "compositi" utilizzando "materiali fibrosi e filamentosi" e loro controlli di coordinazione e di programmazione
   b#. macchine per la messa in opera di nastri o per il piazzamento di cavi di filamenti i cui movimenti di posizionamento e di messa in opera di nastri, di cavi di filamenti o di fogli sono coordinati e pro-

1. B. 1. b. grammati secondo due o più assi, appositamente
(seg.) progettate per la fabbricazione di strutture "composite" per cellule di aerei o di missili

c#. macchine per la tessitura e macchine per interallacciare a più dimensioni o direzioni, compresi gli adattatori e gli assiemi di modifica, per tessere, interallacciare o intrecciare le fibre per la fabbricazione di strutture "composite" con l'esclusione delle macchine tessili purchè non modificate per le utilizzazioni finali sopra indicate

d#. apparecchiature appositamente progettate od adattate per la produzione di fibre di rinforzo come segue:

1#. apparecchiature per la trasformazione di fibre polimeriche (quali il poliacrilonitrile, rayon, resina o policarbosilano) in fibre di carbonio o in fibre di carburo di silicio, compresi i dispositivi speciali per la tensione della fibra durante il riscaldamento

2#. apparecchiature per il deposito sotto forma di vapore con processo chimico di elementi o di composti su substrati filamentosi riscaldati per la fabbricazione di fibre di carburo di silicio

3#. apparecchiature per la filatura a umido di ceramiche refrattarie (quali l'ossido di alluminio)

4. apparecchiature per la trasformazione, con trattamento termico, di alluminio contenente fibre di materiali precursori in fibre di allumina

e#. apparecchiature appositamente progettate o adattate per il trattamento speciale della superficie delle fibre o per la produzione di preimpregnati e preformati sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.10.e. (Tali apparecchiature comprendono fra l'altro rulli, tenditori, apparecchiature di rivestimento, *apparecchiature di taglio e matrici di taglio)*

f. apparecchiature per l'ispezione non distruttiva in grado di rilevare i difetti nelle tre dimensioni, con l'impiego dell'ecografia o della tomografia a raggi X ed appositamente progettati per i materiali "compositi

1. B. 2. Sistemi e loro componenti appositamente progettati per la produzione di leghe metalliche, polveri di leghe metalliche o materiali legati sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.2.a.2., 1.C.2.b. o 1.C.2.c.

1. B. 3. Attrezzature, matrici, attrezzi o montaggi per la "formatura superplastica" o la "saldatura per diffusione" del titanio, dell'alluminio o di loro leghe, appositamente progettati per la fabbricazione di:
a. strutture di cellule o strutture aerospaziali
b. motori aeronautici o aerospaziali, o
c. componenti appositamente progettati per queste strutture o motori.

#1.B. 4. Apparecchiature per la deposizione pirolitica e per l'addensamento, come segue:
a. ugelli appositamente progettati per i processi sopra definiti
b. apparecchiature e controlli di processo appositamente progettati per l'addensamento e la pirolisi di componenti strutturali di ugelli per razzi e di ogive per veicoli di rientro

1. C. MATERIALI

#1.C. 1. *Materiali* appositamente progettati per assorbire le onde elettromagnetiche, o polimeri intrinsecamente conduttori, come segue:
a. materiali per l'assorbimento di frequenze superiori a 2×10^8 Hz e inferiori a 3×10^{12} Hz, con l'esclusione dei materiali seguenti:

NOTA: I materiali magnetici che permettono l'assorbimento delle onde elettromagnetiche allorchè contenuti nelle vernici sono sottoposti ad autorizzazione indipendentemente dalle disposizioni contenute nel paragrafo 1.C.1.a.

1. C. 1. a.
(seg.)

1. materiali assorbenti del tipo a capelli costituiti da fibre naturali o sintetiche, a carica non magnetica per consentire l'assorbimento
2. materiali assorbenti senza perdita magnetica e con superficie incidente non planare, comprendenti piramidi, coni, prismi e superfici spiraliformi
3. materiali assorbenti di tipo planare:
   a. costituiti da:
      1. materiali in schiuma plastica (flessibili o non flessibili) a carica di carbonio, o di materiali organici, compresi i leganti, in grado di produrre una eco che superi il 5% del valore dell'eco del metallo su larghezza di banda superiore al ± 15% della frequenza centrale dell'energia incidente, e non in grado di resistere a temperature superiori a 450 K (177°C), o
      2. materiali ceramici in grado di produrre una eco che superi il 20% del valore dell'eco del metallo su larghezza di banda superiore al ± 15% della frequenza centrale dell'energia incidente e non in grado di resistere a temperature superiori a 800 K (527°C)
   b. resistenza alla trazione inferiore a 7×10^6 N/m², e
   c. resistenza alla compressione inferiore a 14×10^6 N/m²

   Nota Tecnica: I campioni per le prove di assorbimento di cui al paragrafo 1.C.1.a.3.a. dovranno essere di forma quadrata con un lato di almeno 5 lunghezze d'onda (corrispondente alla frequenza centrale) situati lontano dal campo prodotto dalla sorgente radiante
4. materiali assorbenti di tipo planare costituiti da ferrite sinterizzata, con:
   a. gravità specifica superiore a 4,4, e
   b. temperatura massima di funzionamento di 548 K (275°C)

b. materiali per l'assorbimento di frequenze superiori a $1{,}5 \times 10^{14}$ Hz e inferiori a $3{,}7 \times 10^{14}$ Hz e non *trasparenti nel dominio visibile*

c. materiali polimeri intrinsecamente conduttivi con conduttività elettrica di volume superiore a 10.000 S/m (Siemens per metro) o resistività superficiale inferiore a 100 ohm/quadrato, basati su almeno uno dei polimeri seguenti:
1. polianilina
2. polipirrolo
3. politiofene
4. poli fenilene-vinilene, o
5. poli tienilene-vinilene

Nota Tecnica: *La conduttività elettrica* di volume e la resistività superficiale sono determinate con l'ausilio della norma ASTM D-257 o norme equivalenti.

1. C. 2. Leghe metalliche, polveri di leghe metalliche o materiali legati, come segue:

NOTA: Il paragrafo 1.C.2. non sottopone ad autorizzazione le leghe metalliche, polveri di leghe metalliche o materiali legati per il rivestimento di substrati.

a. leghe metalliche, come segue:
1. leghe di nichelio o di titanio sotto forma di alluminuri, come segue, in forme grezze o di semilavorati:
   a. alluminuri di nichelio contenenti in peso il 10% o più di alluminio
   b. alluminuri di titanio contenenti in peso il 12% o più di alluminio
2. fabbricate con polveri o particelle di leghe me-

1. C. 2. a. 2. (seg.) talliche sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.2.b., come segue:

a. leghe di nichelio con:
1. vita di 10.000 ore o più a rottura sotto sforzo a 923 K (650°C) e sotto un carico di 550 MPa, o
2. resistenza alla fatica oligociclica di 10.000 cicli o più a 823 K (550°C) e sotto un carico massimo di 700 MPA

b. leghe di niobio con:
1. vita di 10.000 ore o più a rottura sotto sforzo a 1.073 K (800°C) e sotto un carico di 400 MPa, o
2. resistenza alla fatica oligociclica di 10.000 cicli o più a 973 K (700°C) e sotto un carico massimo di 700 MPa

c. leghe di titanio con:
1. vita di 10.000 ore o più a rottura sotto sforzo a 723 K (450°C) e sotto un carico di 200 MPa, o
2. resistenza alla fatica oligociclica di 10.000 cicli o più a 723 K (450°C) e sotto un carico massimo di 400 MPa

d. leghe di alluminio aventi resistenza alla trazione:
1. uguale o superiore a 240 MPa a 473 K (200°C), o
2. uguale o superiore a 415 MPa a 298 K (25°C)

e. leghe di magnesio aventi resistenza alla trazione uguale o superiore a 345 MPa e tasso di corrosione inferiore a 1 mm/anno in una soluzione acquosa di cloruro di sodio al 3% misurata conformemente alla norma ASTM G-31 o norme equivalenti.

Note Tecniche:
1. Le leghe metalliche citate nel paragrafo 1.C.2.a. sono leghe contenenti una percentuale in peso del materiale indicato piu elevata rispetto a qualsiasi altro elemento.
2. La durata della vita sotto sforzo deve essere misurata conformemente alla norma ASTM E-139 o norme equivalenti.
3. La resistenza alla fatica oligociclica deve essere misurata conformemente alla norma ASTM E-606: 'Metodo raccomandato per la prova di resistenza alla fatica oligociclica ad ampiezza costante' o norme equivalenti. La prova deve essere assiale con un rapporto di carico medio uguale a 1 e coefficiente di concentrazione dei carichi (K_t) uguale ad 1. Il carico medio è definito come carico massimo meno carico minimo diviso il carico massimo.

b. polveri o particelle di leghe metalliche per i materiali sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.2.a., come segue:
1. leghe costituite da uno qualsiasi dei sistemi di composizione seguenti:
Nota Tecnica: Nelle formule che seguono X = uno o più elementi della lega
a. leghe di nichelio (Ni-Al-X, Ni-X-Al), qualificate per pezzi e componenti di motori a turbina, con meno di tre particelle non metalliche (introdotte nel corso del processo di fabbricazione) con dimensioni superiori a 100 micrometri per 10^9 particelle di lega
b. leghe di niobio (Nb-Al-X o Nb-X-Al, Nb-Si-X o Nb-X-Si, Nb-Ti-X o Nb-X-Ti)
c. leghe di titanio (Ti-Al-X o Ti-X-Al)
d. leghe di alluminio (Al-Mg-X o Al-X-Mg, Al-Zn-X o Al-X-Zn, Al-Fe-X o Al-X-Fe), o
e. leghe di magnesio (Mg-Al-X o Mg-X-Al), e
2. ottenute in ambiente controllato con uno qualsiasi dei processi seguenti:
a. "atomizzazione sottovuoto"
b. "atomizzazione a gas"
c. "atomizzazione centrifuga"

1. C. 2. b. 2. d. "tempra rapida"
e. "tempra su cilindro" e "polverizzazione"
f. "estrazione in fusione" e "polverizzazione", o
g. "lega meccanica"

c. materiali legati sotto forma di pagliuzze, nastri o bacchette sottili, non polverizzati, ottenuti in ambiente controllato con "tempra rapida", "tempra su cilindro" o "estrazione in fusione", utilizzati per la fabbricazione di polveri o di particelle di leghe metalliche sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.2 b.

1. C. 3. Metalli magnetici di qualsiasi tipo e forma, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. permeabilità iniziale relativa di 120.000 o più e spessore di 0,05 mm o inferiore
Nota Tecnica: La misura della permeabilità iniziale deve essere effettuata sui materiali dopo completa ricottura.
b. leghe magnetostrittive con:
1. magnetostrizione di saturazione superiore a $5x10^{-4}$, o
2. fattore di accoppiamento magnetomeccanico (k) superiore a 0,8, o
c. strisce di leghe amorfe con:
1. composizione avente almeno il 75% in peso di ferro, cobalto o nichelio, e
2. induzione magnetica di saturazione (B_s) di 1,6 T o superiore, e:
a. spessore della striscia di 0,02 mm o inferiore, o
b. resistività elettrica di $2x10^{-4}$ ohm cm o più

1. C. 4. Leghe di uranio titanio o leghe di tungsteno con una "matrice" a base di ferro, nichelio o rame, con:
a. densità superiore a 17,5 g/cm³
b. limite di elasticità superiore a 1.250 MPa
c. carico di rottura superiore a 1.270 MPa, e
d. allungamento superiore all'8%

1. C. 5. Conduttori "compositi" "superconduttori" di lunghezza superiore a 100 m o con massa superiore a 100 g, come segue:
a. conduttori "compositi" "superconduttori" a filamenti multipli contenenti uno o più filamenti al niobio-titanio:
1. integrati in una "matrice" diversa da una matrice di rame o di una miscela a base di rame, o
2. con sezione trasversale della superficie inferiore a $0,28x10^{-4}$ mm² (6 micrometri di diametro per i filamenti circolari)
b. conduttori "compositi" "superconduttori" costituiti da uno o più filamenti "superconduttori" diversi dal niobio-titanio:
1. con "temperatura critica", ad induzione magnetica nulla, superiore a 9,85 K (-263,31°C) ma inferiore a 24 K (-249,16°C)
2. con sezione trasversale inferiore a 0.28 x 10^{-4} mm², e
3. che restano nello stato "superconduttore" ad una temperatura di 4.2 K (-268,95°C), quando esposti ad un campo magnetico corrispondente ad una induzione magnetica di 12 T

1. C. 6. Fluidi e sostanze lubrificanti, come segue:
a. fluidi idraulici che contengono come ingredienti principali almeno uno dei composti o delle sostanze seguenti:
1. olii di idrocarburi sintetici od olii di idrocarburi al silicone con:
NOTA: Ai fini del paragrafo 1.C.6.a.1., gli olii di idrocarburi al silicone contengono esclusivamente silicio, idrogeno e carbonio.
a. punto di infiammabilità superiore a 477 K (204°C)

1. C. 6. a. 1. b. punto di scorrimento a 239 K (-34°C) o inferiore
c. indice di viscosità di 75 o più, e
d. stabilità termica a 616 K (343°C), o
2. clorofluorocarburi con:
NOTA: Ai fini del paragrafo 1.C.6.a.2., i clorofluorocarburi contengono esclusivamente carbonio, fluoro e cloro
a. nessun punto di infiammabilità
b. temperatura di autoaccensione superiore a 977 K (704°C)
c. punto di scorrimento a 219 K (-54°C) o inferiore
d. indice di viscosità di 80 o superiore, e
e. punto di ebollizione a 473 K (200°C) o superiore
b. sostanze lubrificanti contenenti come ingredienti principali almeno uno dei composti o sostanze seguenti:
1. eteri o tio-eteri di fenilene o di alchilfenilene o loro miscele contenenti più di due funzioni etere o tio-etere o loro miscele, o
2. fluidi fluorurati al silicone, aventi viscosità cinematica, misurata a 298 K (25°C), inferiore a 5.000 mm²/s (5.000 centistokes)
c. fluidi di ammortizzamento o di flottazione aventi purezza superiore al 99,8%, contenenti meno di 25 particelle di dimensione uguale o superiore a 200 micrometri per 100 ml e costituiti dall'85% almeno di uno dei composti o delle sostanze seguenti:
1. dibromotetrafluoroetano
2. policlorotrifluoroetilene (solo modificazioni oleose e ceree), o
3. polibromotrifluoroetilene

Nota Tecnica:
Ai fini del paragrafo 1.C.6.:
a. il punto di infiammabilità è determinato con il metodo Cleveland a vaso aperto, indicato nella norma ASTM D-92 o norme equivalenti
b. il punto di scorrimento è determinato con il metodo descritto nella norma ASTM D-97 o norme equivalenti
c. l'indice di viscosità è determinato con il metodo descritto nella norma ASTM D-2270 o norme equivalenti
d. la stabilità termica è determinata con il metodo seguente od altri metodi equivalenti:
20 ml di fluido da provare sono introdotti in una camera di acciaio inossidabile tipo 317 di 46 ml contenente una sfera di ciascuno dei materiali seguenti: acciaio per utensili M-10, acciaio 52.100 e bronzo di qualità marina (60% Cu, 39% Zn, 0,75% Sn), ciascuna sfera con diametro (nominale) di 12,5 mm. La camera è pulita con azoto, sigillata alla pressione atmosferica e la temperatura viene portata a 644 K ±6 K (371 ±6°C) e mantenuta a questo livello per 6 ore.
Il campione è considerato termicamente stabile se al termine del processo sopra descritto sono verificate tutte le condizioni seguenti:
1. la perdita di peso per ciascuna sfera di metallo è inferiore a 10 mg/mm² della superficie della sfera
2. la diminuzione della viscosità iniziale, stabilita a 311 K (38°C), è inferiore al 25%, e
3. l'indice basico totale o di acidità totale è inferiore a 0,40
e. la temperatura di autoaccensione è determinata con il metodo descritto nella norma ASTM E-659 o norme equivalenti

#1.C. 7. Materiali ceramici di base, materiali ceramici non "compositi", materiali "compositi" a "matrice" ceramica e materiali precursori, come segue:
N.B.#: Per i materiali compositi ceramici appositamente progettati per essere utilizzati nelle cupole di protezione (radome) dei missili, vedere l'Elenco dei

1. C. 7. (seg.) Materiali di Armamento.
a. materiali di base di boruri di titanio semplici o complessi, aventi un totale di impurità metalliche, non comprese le aggiunte intenzionali, minori di 5.000 ppm., dimensione media della particella inferiore o uguale a 5 micrometri, e non più del 10% di particelle con più di 10 micrometri
b. materiali ceramici non "compositi", sotto forma grezza o semilavorata, con l'esclusione degli abrasivi, composti di boruri di titanio con densità uguale o superiore al 98% del valore teorico:
c. materiali "compositi" ceramica-ceramica, a "matrice" di vetro o di ossido, rinforzati con fibre corrispondenti a uno qualsiasi dei sistemi seguenti:
1. Si-N
2. Si-C
3. Si-Al-O-N, o
4. Si-O-N
d. materiali "compositi" ceramica-ceramica, con o senza fase metallica continua, contenenti particelle o fasi in dispersione fine di qualsiasi materiale fibroso o di tipo a baffi, nei quali i carburi o i nitruri di silicio, di zirconio o di boro costituiscono la "matrice"
e. materiali precursori, cioè materiali speciali polimerici o metallo-organici, per la produzione di qualsiasi fase o fasi di materiali sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.7.c., come segue:
1. polidiorganosilani (per la produzione di carburo di silicio)
2. polisilazani (per la produzione di nitruro di silicio), o
3. policarbosilazani (per la produzione di ceramiche comprendenti componenti di silicio, di carbonio e di azoto)

1. C. 8. Sostanze polimeriche non fluorurate, come segue:
a. 1. bismaleimmidi
2. poliammidi-immidi aromatiche
3. poliimmidi aromatiche
4. polieterimmidi aventi temperatura di transizione vetrosa (T_g) superiore a 503 K (230°C) misurata con processo per via umida
NOTA: Il paragrafo 1.C.8.a. non sottopone ad autorizzazione le polveri non fondibili per stampaggio a pressione o le casseformi non fondibili a pressione.
b. copolimeri cristalli liquidi termoplastici aventi una temperatura di ammollimento superiore a 523 K (250°C) misurata in conformità alla norma ASTM D-648, metodo A, o norme equivalenti, con un carico di 1,82 N/mm², e composti da:
1. una delle sostanze seguenti:
a. fenilene, bifenilene o naftalene, o
b. metile, butile terziario o fenile sostituiti al fenilene, bifenilene o naftalene, e
2. uno degli acidi seguenti:
a. acido tereftalico
b. 6-idrossi-2-acido naftoico, o
c. 4-acido idrossibenzoico
c. poliarilene eteri chetoni, come segue:
1. polieteri eteri chetoni (PEEK)
2. polieteri chetoni chetoni (PEKK)
3. polieteri chetoni (PEK)
4. polieteri chetoni eteri chetoni chetoni (PEKEKK)
d. poliarilene chetoni
e. poliarilene solfuri, dove il gruppo arilene è costituito da bifenilene, trifenilene o una loro combinazione
f. polibifenileneteresolfonato

1. C. 9. Composti fluorurati, non trattati, come segue:
a. copolimeri di fluoruro di vinilidene aventi struttura cristallina beta del 75% o più senza stiramento
b. poliimmidi fluorurati, contenenti 30% o più di fluoro combinato

1. C. 9 c. elastomeri di fosfazene fluorurato, contenenti 30% o più di fluoro combinato

#1.C. 10 "Materiali fibrosi e filamentosi" suscettibili di essere utilizzati in strutture o prodotti laminati compositi a "matrice" organica, a "matrice" metallica o a "matrice" di carbonio, come segue:

a#. "materiali fibrosi e filamentosi" organici (ad eccezione del polietilene) aventi le due caratteristiche seguenti:
1. modulo specifico superiore a 12,7x10⁶ m, e
2. carico di rottura specifico superiore a 23,5x10⁴ m

N.B.#: il paragrafo 1.C.10.a. sottopone ad autorizzazione i materiali fibrosi e filamentosi aventi modulo specifico superiore a 3,18x10⁶m e carico di rottura specifico superiore a 7,62x10⁴m quando utilizzati per fabbricare fibre, strutture, prodotti laminati e loro manufatti appositamente progettati per essere utilizzati nei sistemi di vettori di lancio (inclusi i vettori spaziali di lancio e razzi sonda)

b. "materiali fibrosi e filamentosi" al carbonio, aventi le due caratteristiche seguenti:
1. modulo specifico superiore a 12,7x10⁶ m, e
2. carico di rottura specifico superiore a 23,5x10⁴ m

Nota Tecnica: Le proprietà dei materiali descritti al paragrafo 1.C.10.b. devono essere determinate con il metodo SRM 12 fino a 17 raccomandato dalla SACMA, o norme equivalenti per il collaudo di cavi di filamenti, quale ad esempio Japanese Industrial Standard (JIS-R-7601, Paragrafo 6.6.2), e basate sulla media dei lotti.

c. materiali fibrosi e filamentosi inorganici aventi le due caratteristiche seguenti:
1. modulo specifico superiore a 2,54 x 10⁶ m, e
2. punto di fusione, di decomposizione o di sublimazione superiore a 1.922 K (1.649 C) in ambiente inerte

NOTA: il paragrafo 1 C.10 c non sottopone ad autorizzazione
1. le fibre di allumina policristallina polifasata e discontinua, a forma di fibre tagliate o di piastre irregolari, contenenti il 3% o più in peso di silice ed aventi modulo specifico inferiore a 10 x 10⁶ m
2. le fibre di molibdeno e leghe di molibdeno
3. le fibre di boro
4. le fibre ceramiche discontinue il cui punto di fusione, di decomposizione o di sublimazione in ambiente inerte è inferiore a 2.043 K (1.770 C)

d. materiali fibrosi o filamentosi":
1. costituiti da uno degli elementi seguenti
   a. polieteriimmidi sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.8.a., o
   b. materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.8.b., c.,d.,e. o f., o
2. costituiti da materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.10.d.1.a. o b. e "miscelati" con altre fibre sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.10 a., b. o c.

e# fibre impregnate di resina o di catrame (preimpregnati), fibre rivestite di metallo o di carbonio (preformati) o "preformati di fibre di carbonio", come segue:
1#. costituite da "materiali fibrosi e filamentosi" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.10.a.,b. o c., o
2. costituiti da "materiali fibrosi e filamentosi" organici o al carbonio, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   a. carico di rottura specifico superiore a 17,7 x 10⁴ m

1 C 10. e 2 b. modulo specifico superiore a 10.15x10⁶ m
c. non sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.10.a. o b., e
d. temperatura di transizione vetrosa (T_g) superiore a 383 K (110°C), quando impregnati con materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.C.8. o 1.C.9 b. o con resine fenoliche o epossidiche

#1.C. 11. Polimeri di butadiene come segue:
a. polibutadiene con radicali carbossilici terminali (PBCT)
b. polibutadiene con radicali ossidrilici terminali (PBHT)

#1.C. 12. Materiali risaturati pirolizzati (ad esempio carbonio-carbonio) appositamente progettati per sistemi a razzo

(Vedere la Nota Tecnica N° 2, paragrafo C. della Categoria 0).

1. D. SOFTWARE

#1 D 1. "Software" appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" delle apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 1.B.

1. D. 2. "Software" per lo "sviluppo" di prodotti laminati o di materiali "compositi" a "matrice" organica, a "matrice" metallica o a "matrice" di carbonio.

1 E. TECNOLOGIA

#1 E 1 "Tecnologia", in conformità alla Nota generale della tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature o materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.A.1.b., 1.A 1.c., 1 A 2., 1.A.3., 1.B. o 1.C.

#1 E 2 Altre tecnologie
a "tecnologia" per lo "sviluppo" o la "produzione" di polibenzotiazoli o polibenzossiazoli
b "tecnologia" per lo "sviluppo" e la produzione di composti fluoroelastomeri contenenti almeno un monomero di viniletere
c "tecnologia" per la progettazione o la "produzione" di materiali di base o di materiali ceramici non "compositi", come segue
1 materiali di base aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   a una delle composizioni seguenti:
      1 ossidi semplici o complessi di zirconio e ossidi complessi di silicio o di alluminio
      2. nitruri semplici di boro (forme cristalline cubiche)
      3 carburi semplici o complessi di silicio o di boro, o
      4. nitruri semplici o complessi di silicio
   b. totale di impurità metalliche, escluse le aggiunte intenzionali, inferiore a:
      1. 1.000 ppm. per gli ossidi semplici o i carburi semplici, o
      2 5.000 ppm. per i composti complessi o i nitruri semplici, e
   c. 1. dimensione della particella media uguale o inferiore a 5 micrometri, e non più del 10% delle particelle con dimensione superiore a 10 micrometri, o
      NOTA: Per l'ossido di zirconio, questi limiti sono rispettivamente 1 micrometro e 5 micrometri
   2 a placchette con il rapporto lunghezza-spessore superiore a 5
      b. baffi con il rapporto lunghezza-diametro superiore a 10 per diame-

1. E. 2. c. 1. c. 2. b. tri inferiori a 2 micrometri, e
(seg.)
c. fibre continue o tagliate con diametro inferiore a 10 micrometri
2. materiali ceramici non "compositi", (con l'esclusione degli abrasivi), composti da materiali descritti al paragrafo 1.E.2.c.1.

d. "tecnologia" per la "produzione" di fibre di poliammidi aromatiche

e. "tecnologia" per l'installazione, la manutenzione e la riparazione di materiali sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.1.

f. "tecnologia" per la riparazione di prodotti sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.A.2., 1.C.7.c. o 1.C.7.d..

g#. "tecnologia" per la produzione di materiali derivati per pirolisi formati su stampo, anima o altro supporto a partire da gas precursori che si decompongono nella gamma di temperature comprese tra 1.573K (1.300°C) e 3.173K (2.900°C) e pressioni da 103,3 Pa a 19.995 Pa (compresa la tecnologia per la composizione di gas precursori, il flusso, i programmi ed i parametri di controllo del processo)

CATEGORIA 2

Trattamento e lavorazione dei materiali

2. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

Cuscinetti a rotolamento o sistemi di cuscinetti come segue, e loro componenti:

NOTA: Il paragrafo 2.A. non sottopone ad autorizzazione le sfere con tolleranze specificate dal costruttore secondo la ISO 3290 grado 5 o meno precise.

2. A. 1. Cuscinetti a sfere e cuscinetti a rulli pieni, (con l'esclusione dei cuscinetti a rulli conici, aventi tolleranze specificate dal fabbricante secondo ABEC 7, ABEC 7P ABEC 7T o norma ISO Classe 4 o migliori (o norme equivalenti), ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. anelli, sfere o rulli costruiti con metallo Monel o berillio
b. fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento superiori a 573 K (300°C) sia con l'impiego di materiali speciali, sia con trattamento termico speciale, o
c. dotati di elementi di lubrificazione o modifiche di componenti che, secondo le specifiche del costruttore, sono appositamente progettati per consentire ai cuscinetti di funzionare a velocità superiori a 2.3 milioni DN

2. A. 2. Altri cuscinetti a sfere e cuscinetti a rulli pieni (con l'esclusione dei cuscinetti a rulli conici), aventi tolleranze specificate dal fabbricante secondo ABEC 9, ABEC 9P o norma ISO Classe 2 o migliori (o norme equivalenti)

2. A. 3. Cuscinetti a rulli conici pieni aventi tolleranze specificate dal fabbricante secondo ANSI AFBMA Classe 00 (in pollici) o Classe A (in mm) o migliori (o norme equivalenti) ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
a. dotati di elementi di lubrificazione o modifiche di componenti che, secondo le specifiche del costruttore sono appositamente progettati per consentire ai cuscinetti di funzionare a velocità superiori a 2.3 milioni DN, o
b. fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento inferiori a 219 K (-54°C) o superiori a 423 K (150°C)

2. A. 4. Cuscinetti lubrificati a lamina di gas fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento uguali o superiori a 561 K (288°C) ed aventi capacità di carico unitario superiore a 1 MPa

2. A. 5. Sistemi di cuscinetti magnetici attivi

2. A. 6. Cuscinetti con guarnizione di tessuto ad allineamento automatico o cuscinetti portanti a scorrimento con guarnizione di tessuto fabbricati per essere utilizzati a temperature di funzionamento inferiori a 219 K (-54°C) o superiori a 423 K (150°C)

(I cuscinetti a funzionamento silenzioso rientrano nell'Elenco dei Materiali di Armamento).

Note Tecniche:
1. DN rappresenta il prodotto del diametro del foro del cuscinetto in mm per la velocità di rotazione del cuscinetto in giri/minuto.
2. Le temperature di funzionamento comprendono le temperature ottenute dopo l'arresto di un motore a turbina a gas

2. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

2. B. 1. Unità di "controllo numerico", "carte di controllo di movimento" appositamente progettate per applicazioni di "controllo numerico" su macchine utensili, macchine

2. B (seg.) 1. utensili e loro componenti appositamente progettati, come segue

Note Tecniche:

1. Gli assi di contornatura secondari paralleli, ad esempio un asse W su fresalesatrici orizzontali o un asse di rotazione secondario il cui asse di riferimento sia parallelo a quello dell'asse di rotazione principale, non sono contati nel numero totale degli assi di contornatura.

   N.B.: Gli assi di rotazione non devono necessariamente ruotare su 360°. Un asse di rotazione può essere mosso da un dispositivo lineare, ad esempio una vite o una cremagliera.

2. La nomenclatura degli assi sarà conforme alla norma internazionale ISO 841, 'Macchine a controllo numerico - Nomenclatura degli assi e dei movimenti'.

2. B. 1. a. unità di "controllo numerico" per macchine utensili, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

NOTA: Il paragrafo 2.B.1.a. non sottopone ad autorizzazione le unità di "controllo numerico":
- a. modificate e incorporate in macchine non sottoposte ad autorizzazione, o
- b. appositamente progettate per macchine non sottoposte ad autorizzazione

1. coordinazione simultanea per interpolazione di più di 4 assi per "controllo di contornatura"
2. coordinazione simultanea per interpolazione di 2, 3 o 4 assi per "controllo di contornatura" e:
   - a. capacità di "trattamento in tempo reale" di dati per modificare, nel corso dell'operazione di lavorazione, la traiettoria dell'utensile, la velocità di avanzamento ed i dati del mandrino per:
     1. il calcolo e la modifica automatica dei dati del programma pezzo per la lavorazione, secondo due o più assi, a mezzo di cicli di misura e dell'accesso ai dati di base, o:
     2. il "controllo adattivo" con più di una variabile fisica misurata e trattamento a mezzo di un modello di calcolo (strategia) per modificare una o più istruzioni di lavorazione per l'ottimizzazione del processo
   - b. capacità di ricezione diretta (in linea) e di trattamento di dati di progettazione assistita da calcolatore (CAD) per la preparazione interna delle istruzioni macchina, o
   - c. capacità, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore di alloggiare, senza modifiche, carte supplementari che potrebbero consentire di portare il numero degli assi di interpolazione simultaneamente coordinati per il "controllo di contornatura", a livelli superiori ai limiti specificati al paragrafo 2.B.1., anche se le unità di "controllo numerico" non contengono tali carte supplementari

2. B. 1. b. "carte di controllo di movimento" appositamente progettate per macchine utensili ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
1. interpolazione di più di 4 assi
2. capacità di "trattamento in tempo reale" descritta al paragrafo 2.B.1.a.2.a., o
3. capacità di ricevere e trattare dati di progettazione assistita da calcolatore (CAD) descritta al paragrafo 2.B.1.a.2.b.

2. B. 1. c. macchine utensili, come segue, per l'asportazione od il taglio di metalli, ceramiche o materiali compositi che, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore, possono essere equipaggiate con dispositivi elettronici per il "controllo di contornatura" simultaneo su due o più assi:

1. macchine utensili di tornitura, di rettifica, di

2. B (seg.) 1. c. 1. fresatura o qualsiasi loro combinazione.
- a. aventi due o più assi che possono essere coordinati simultaneamente per il "controllo di contornatura", e
- b. aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  1. due o più assi rotanti di contornatura

     Nota Tecnica: L'asse c sulle rettificatrici a coordinate usato per assicurare la perpendicolarità tra le mole e la superficie non è considerato asse rotante di contornatura.
  2. uno o più "mandrini basculanti" di contornatura

     NOTA: Il paragrafo 2.B.1.c.1.b.2. si applica solo alle macchine utensili di rettifica e di fresatura.
  3. "eccentricità" (spostamento assiale) in una rotazione del mandrino, minore (migliore) di 0,0006 mm lettura totale del misuratore

     NOTA: Il paragrafo 2.B.1.c.1.b.3. si applica solo alle macchine utensili di tornitura.
  4. "fuori rotondità" in una rotazione del mandrino, minore (migliore) di 0,0006 mm lettura totale del misuratore
  5. "precisione di posizionamento" con tutte le compensazioni disponibili, minore (migliore) di:
     - a. 0,001° su qualsiasi asse di rotazione, o
     - b. 1. 0,004 mm su uno qualsiasi degli assi lineari (posizionamento globale) per le macchine di rettifica
       2. 0,006 mm su uno qualsiasi degli assi lineari (posizionamento globale) per le macchine di tornitura o di fresatura, o

     NOTA: Il paragrafo 2.B.1.c.1.b.5. non sottopone ad autorizzazione le macchine utensili di fresatura o di tornitura aventi una precisione di posizionamento su un asse, con tutte le compensazioni disponibili, uguale o superiore a (peggiore di) 0,005 mm

Nota Tecnica: La precisione di posizionamento di macchine utensili a "controllo numerico" deve essere determinata e presentata in conformità al paragrafo 2.13 della norma ISO/DIS 230/2, insieme con i requisiti seguenti:
- a. condizioni di prova (paragrafo 3):
  1. per 12 ore prima e durante le misure, la macchina utensile e l'apparecchiatura di misura della precisione saranno tenute alla stessa temperatura ambiente. Durante il tempo precedente la misura, i carrelli della macchina saranno azionati continuamente nella stessa maniera in cui saranno effettuate le misure di precisione
  2. le macchine saranno equipaggiate con tutte le compensazioni meccaniche, elettroniche o di software fornite con la macchina
  3. la precisione delle apparecchiature di misura dovrà essere almeno quattro volte più precisa di quella prevista per la macchina utensile

2. B. 1. c. 1. b. 5. (seg.)

4. l'alimentazione per la motorizzazione dei carrelli deve rispettare le condizioni seguenti:
   a. variazione della tensione di rete non superiore al ± 10% della tensione nominale
   b. variazione della frequenza non superiore a ± 2 Hz della frequenza normale
   c. nessuna mancanza di alimentazione o interruzione del servizio

b. programma di prova (paragrafo 4)
   1. la velocità di avanzamento (velocità dei carrelli) durante la misura deve risultare quella rapida trasversale
      N.B. Nel caso di macchine utensili per la generazione di superfici di qualità ottica, la velocità di avanzamento deve essere uguale o inferiore a 50 mm/min.
   2. le misure saranno effettuate in modo incrementale da un estremo all'altro della corsa dell'asse senza ritornare alla posizione di partenza per ciascun movimento fino alla posizione voluta
   3. gli assi non sotto misura saranno posizionati a metà corsa durante il collaudo di un asse

c. presentazione dei risultati di prova (paragrafo 2). I risultati delle misure devono includere.
   1. precisione di posizionamento (A), e
   2. errore medio di inversione (B)

2. B. 1. c. 1. b. 6.

a. precisione di posizionamento minore (migliore) di 0,007 mm, e

b. movimento del carrello, per ogni carrello, per comandi inferiori a 0,5 micrometri a partire da fermo per un posizionamento entro il ±20% del valore comandato

Nota Tecnica: incremento minimo della prova del movimento (spostamento del carrello da fermo):

Questa prova viene effettuata solo se la macchina utensile è equipaggiata con una unità di controllo il cui incremento minimo sia minore (migliore) di 0,5 micrometri. La macchina sarà preparata per la prova conformemente alla norma ISO 230/2 paragrafi 3.1, 3.2, 3.3. La prova dell'incremento minimo sarà effettuata su ogni asse della macchina utensile come segue:

a. spostare l'asse due volte su almeno il 50% della corsa totale nei due sensi alla velocità di avanzamento massima, alla velocità rapida trasversale o in modo manuale.
b. attendere almeno 10 secondi
c. con l'ingresso manuale dei dati inserire l'incremento minimo programmabile dell'unità di controllo.
d. misurare il movimento dell'asse.
e. azzerare l'unità di controllo portando a zero l'asservimento, azzerando o introducendo qualsiasi altro segnale (tensione) per azzerarlo
f. ripetere cinque volte le operazioni dal punto b. ad e., due volte nella direzione della corsa dell'asse e tre volte in direzione opposta alla corsa per un totale di sei punti di prova

2. B. 1. c. 1. b. 6. (seg.)

g. se il movimento dell'asse è situato tra l'80% ed il 120% del valore di ingresso minimo programmabile per quattro dei sei punti di prova, la macchina è sottoposta ad autorizzazione.

Per gli assi di rotazione, la misura dovrà essere effettuata ad una distanza di 200 mm. dal centro di rotazione.

NOTE:

1. Il paragrafo 2.B.1.c.1. non sottopone ad autorizzazione le macchine di rettifica esterna, interna, e esterna-interna di cilindri, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   a. macchine rettificatrici senza centri (del tipo per profilatura)
   b. limitate alla rettifica di cilindri
   c. in grado di lavorare un pezzo con lunghezza o diametro esterno massimo di 150 mm
   d. coordinazione simultanea di solo 2 assi per "controllo di contornatura", e
   e. non aventi asse c di contornatura
2. Il paragrafo 2.B.1.c.1. non sottopone ad autorizzazione le macchine appositamente progettate come rettificatrici a coordinate, aventi le due caratteristiche seguenti:
   a. assi limitati agli assi x, y, c e a, essendo l'asse c utilizzato per assicurare la perpendicolarità tra la mola e la superficie e l'asse a configurato per rettificare tamburi a camme, e
   b. "fuori rotondità" del mandrino non minore (non migliore) di 0,0006 mm
3. Il paragrafo 2.B.1.c.1. non sottopone ad autorizzazione le macchine per affilare gli utensili o gli utensili di taglio aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   a. spedite come sistemi completi con "software" appositamente progettato per la produzione di utensili o di utensili di taglio
   b. coordinazione simultanea di un massimo di due assi di rotazione per "controllo di contornatura"
   c. "fuori rotondità" in un giro del mandrino non minore (non migliore) di 0,0006 mm lettura totale del misuratore, e
   d. "precisioni di posizionamento", con tutte le compensazioni disponibili, non minori (non migliori) di:
      1. 0,004 mm lungo qualsiasi asse lineare per posizionamento globale, o
      2. 0,001° su qualsiasi asse di rotazione

2. B. 1. c.

2. macchine a scarica elettrica del tipo a filo aventi possibilità di coordinazione simultanea per "controllo di contornatura" su cinque o più assi
3. macchine a scarica elettrica diverse dal tipo a filo aventi possibilità di coordinazione simultanea per "controllo di contornatura" su due o più assi di rotazione
4. macchine utensili per asportazione di metalli, ceramiche o materiali compositi:
   a. per mezzo di:
      1. getti di acqua o di altri liquidi, compresi quelli utilizzanti additivi abrasivi
      2. fascio elettronico, o
      3. fascio "laser", e

2. B. 1 c 4. b. aventi due o più assi di rotazione che:
1. possono essere coordinati simultaneamente per "controllo di contornatura", e
2. abbiano una "precisione di posizionamento minore (migliore) di 0,003°

2. B 2. Macchine utensili non a 'controllo numerico' per la produzione di superfici di qualità ottica, come segue:
a. macchine rotanti con utensile di taglio a punta singola ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
1. "precisione di posizionamento" del carrello minore (migliore) di 0.0005 mm per 300 mm di corsa
2. ripetibilità di posizionamento bidirezionale del carrello minore (migliore) di 0.00025 mm per 300 mm di corsa
3. "fuori rotondità" ed 'eccentricità' del mandrino minore (migliore) di 0,0004 mm lettura totale del misuratore
4. deviazione angolare del movimento del carrello (oscillazione, rollio e beccheggio) minore (migliore) di 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore sull'intera corsa, e
5. perpendicolarità del carrello minore (migliore) di 0,001 mm per 300 mm di corsa

Nota Tecnica: La ripetibilità di posizionamento bidirezionale R di un asse rappresenta il valore massimo della ripetibilità di posizionamento in qualsiasi posizione lungo o intorno all'asse, determinata usando la procedura e nelle condizioni specificate nella parte 2.11 della norma ISO 230/2, 1988.

b. fresatrici ad un solo tagliente aventi le due caratteristiche seguenti:
1. "fuori rotondità" ed "eccentricità" del mandrino minore (migliore) di 0,0004 mm lettura totale del misuratore, e
2. deviazione angolare del movimento del carrello (oscillazione, rollio e beccheggio) minore (migliore) di 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore sull'intera corsa

2 B. 3. Macchine utensili a controllo numerico' o manuale appositamente progettate per tagliare, finire, rettificare o levigare gli ingranaggi conici o ad assi paralleli induriti (R_c=40 o superiore) delle classi seguenti, loro componenti, controlli ed accessori appositamente progettati:
a. ingranaggi conici induriti finiti fino ad una qualità migliore della qualità AGMA 13 (equivalente alla ISO 1328 classe 4), o
b. ingranaggi dritti a dentatura elicoidale e doppia-elicoidale, induriti, aventi passo diametrale superiore a 1.250 mm e larghezza del dente del 15% o più del passo diametrale, finiti fino ad una qualità AGMA 14 o migliore (equivalente alla ISO 1328 classe 3)

2. B. 4. "Presse isostatiche a caldo, come segue, e loro stampi, matrici, componenti, accessori e controlli appositamente progettati:
a. aventi un condizionamento termico controllato nella cavità chiusa ed una cavità di lavoro con diametro interno uguale o superiore a 406 mm, e
b. aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
1. pressione di lavoro massima di 207 MPa
2. condizionamento termico controllato superiore a 1.773 K (1.500°C), o
3. capacità di impregnazione con idrocarburi ed eliminazione dei prodotti di decomposizione gassosa risultanti

Nota Tecnica: La dimensione interna della cavità di lavoro si riferisce alla dimensione della cavità nella quale sono realizzate la temperatura e la pressione di lavoro senza considerare i dispositivi di montaggio. Tale dimensione sarà la più piccola tra il diametro interno della cavità sotto pressione e il diametro interno della camera isolata del forno, a seconda di quale delle due cavità è inserita nell'altra.

2. B. 5. Apparecchiature appositamente progettate per la deposizione, il processo ed il controllo durante il processo, di strati inorganici, rivestimenti e modificazioni superficiali, come segue, per substrati non elettronici mediante processi riportati nella Tavola I e relative Note del paragrafo 2.E.3.d., e loro componenti appositamente progettati per la movimentazione, il posizionamento, la manipolazione ed il controllo automatici:
a. attrezzature di produzione per la deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD) con "controllo a programma registrato' aventi le due caratteristiche seguenti:
1. processo modificato per:
a. CVD pulsante, o
b. decomposizione termica a nucleazione controllata (CNTD), o
c. CVD intensificata per plasma o assistita da plasma, e
2. almeno una delle condizioni seguenti:
a. comprendenti sifoni rotanti a vuoto spinto (minore o uguale a 0,01 Pa), o
b. comprendenti un controllo di spessore dello strato in situ
b. attrezzature di produzione con processo di impiantazione ionica con "controllo a programma registrato" con correnti di fascio di 5 mA o superiori
c. attrezzature di produzione con processo di deposizione fisica in fase di vapore per fascio elettronico (EB-PVD) con "controllo a programma registrato comprendenti:
1. sistemi di alimentazione previsti per potenza superiore a 80 kW
2. un sistema di controllo a "laser" del livello del pozzetto liquido per regolare in modo preciso il ritmo di ingresso dei lingotti, e
3. un indicatore di velocità basato su calcolatore funzionante sul principio della fotoluminescenza degli atomi ionizzati nel flusso evaporante per controllare la velocità di deposizione di uno strato contenente due o più elementi
d attrezzature di produzione con processo di polverizzazione per plasma con "controllo a programma registrato" aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
1. funzionanti in atmosfera controllata a pressione ridotta (inferiore o uguale a 10 kPa misurata al di sopra e non oltre 300 mm dal polverizzatore della torcia) in una camera a vuoto in grado di produrre vuoto fino a 0,01 Pa prima del processo di polverizzazione, o
2. comprendenti un controllo di spessore dello strato in situ
e. attrezzature di produzione con processo di deposizione per polverizzazione con "controllo a programma registrato" in grado di sopportare densità di corrente di 0,1 mA/mm² o maggiore con velocità di deposizione di 15 micrometri/ora o superiore
f. attrezzature di produzione con processo di deposizione per arco catodico con "controllo a programma registrato" comprendenti una griglia di elettromagneti per il controllo di direzione dell'area di impatto dell'arco sul catodo
g. attrezzature di produzione di placcatura ionica con 'controllo a programma registrato" che permettono la misura in situ di una delle caratteristiche seguenti:
1. spessore del rivestimento sul substrato e controllo della velocità di deposizione, o
2. caratteristiche ottiche

NOTA: Il paragrafo 2.B.5.g. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di rivestimento standard di placcatura ionica per macchine utensili di taglio o di lavorazione.

2. B. 6. Sistemi o apparecchiature di controllo dimensionale o di misura, come segue:

2. B. 6. a. macchine di controllo dimensionale con controllo a calcolatore, con "controllo numerico" o con "controllo a programma registrato" aventi le due caratteristiche seguenti:
1. due assi o più, e
2. "incertezza di misura" della lunghezza secondo una dimensione uguale o minore (migliore) di (1,25 + L/1.000) micrometri misurata con un tastatore di "precisione" minore (migliore) di 0,2 micrometri (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in millimetri)

b. strumenti di misura dello spostamento lineare e angolare come segue:
1. strumenti di misura lineare aventi una delle caratteristiche seguenti:
a. sistemi di misura del tipo non a contatto con "risoluzione" uguale o minore (migliore) di 0.2 micrometri nella gamma di misura fino a 0,2 mm
b. sistemi lineari trasformatori differenziali di tensione aventi le due caratteristiche seguenti:
1. "linearità" uguale o minore (migliore) di 0,1% nella gamma di misura fino a 5 mm, e
2. deriva uguale o minore (migliore) di 0 1% al giorno alla temperatura normale dell'ambiente di collaudo di ± 1 K, o
c. sistemi di misura aventi le due caratteristiche seguenti:
1. contenenti un "laser", e
2. in grado di mantenere per almeno 12 ore entro ± 1 K della temperatura normale e ad una pressione normale:
a. una risoluzione a fondo scala di 0.1 micrometri o minore (migliore), e
b. una "incertezza di misura" uguale o minore (migliore) di (0.2 + L/2.000) micrometri (L rappresenta la lunghezza misurata espressa in mm)
2. strumenti di misura angolare aventi "deviazione di posizione angolare" uguale o minore (migliore) di 0,00025°

NOTA: Il paragrafo 2 B.6.b 2 non sottopone ad autorizzazione gli strumenti ottici quali gli autocollimatori che utilizzano la luce collimata per rivelare lo spostamento angolare di uno specchio.

c. sistemi per il controllo simultaneo lineare-angolare di semigusci, aventi le due caratteristiche seguenti:
1. "incertezza di misura" lungo un asse lineare qualsiasi uguale o minore (migliore) di 3,5 micrometri per 5 mm, e
2. "deviazione di posizione angolare" uguale o minore (migliore) di 0,02°

d. apparecchiature per la misura delle irregolarità delle superfici con sensibilità di 0,5 nm o minore (migliore), che effettuano la misura della dispersione ottica come funzione di angolo

Note Tecniche:
1. Il tastatore utilizzato per determinare l'"incertezza di misura" di un sistema di controllo dimensionale deve essere conforme a quello descritto nella norma VDI/VDE 2617 parti 2, 3 e 4.
2. Tutti i valori di misura che compaiono nel paragrafo 2.B.6. rappresentano deviazioni positive e negative autorizzate rispetto al valore prescritto, cioè non l'intera gamma.

NOTE:
1. Le macchine utensili che possono essere usate come macchine di misura sono sottoposte ad autorizzazione se corrispondono ai criteri stabiliti per la funzione di macchine utensili o per la funzione di macchine di misura o se oltrepassano tali limiti.
2. Una macchina descritta al paragrafo 2 B.6. è sottoposta ad autorizzazione se supera i valori limite in esso indicati in un punto qualsiasi della sua gamma di funzionamento.

2. B. 7. "Robot", come segue, e loro unità di controllo e "dispositivi di estremità" appositamente progettati:
a. aventi una capacità di trattamento in tempo reale dell'immagine in tre dimensioni reali o di una analisi di scena in tre dimensioni reali al fine di creare o modificare "programmi" o dati numerici di programma

NOTA: La limitazione della capacità di analisi della scena non comprende l'approssimazione della terza dimensione tramite la ripresa della scena sotto un angolo prestabilito nè una ridotta interpretazione della scala dei grigi per la percezione delle profondità o della trama nell'ambito degli obiettivi operativi approvati (2 e 1/2 D).

b. appositamente progettati per rispondere alle norme nazionali di sicurezza relative ad ambienti contenenti esplosivi per armamenti, o
c. appositamente progettati o classificati per resistere alle radiazioni al di là di quanto correntemente necessario per sopportare le radiazioni ionizzanti di un normale ambiente industriale (cioè industria non nucleare)

2. B. 8. Assiemi, unità o inserti appositamente progettati per le macchine utensili o altre macchine sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 2.B.6. o 7., come segue:
a. assiemi mandrino, costituiti a livello di assieme minimo da mandrini e cuscinetti il cui movimento radiale ("fuori rotondità") o assiale ("eccentricità") dell'asse in un giro del mandrino è minore (migliore) di 0.0006 mm. lettura totale del misuratore
b. unità di ritrasmissione di posizione di tipo lineare, (per esempio dispositivi di tipo induttivo, scale graduate, sistemi a "laser" o all'infrarosso), aventi una "precisione" globale minore (migliore) di [800 + (600 x L x 10^{-3})] nm (L rappresenta la lunghezza effettiva espressa in mm)
c. unità di ritrasmissione di posizione di tipo rotativo cioè dispositivi di tipo induttivo, scale graduate, sistemi a "laser" o all'infrarosso" aventi una "precisione" minore (migliore) di 0,00025°
d. assiemi di guide di scorrimento costituiti a livello di assieme minimo di guide, basamento e carrello aventi tutte le caratteristiche seguenti:
1. oscillazione, rollio o beccheggio minore (migliore) di 2 secondi di arco, lettura totale del misuratore (Rif. ISO/DIS 230/1) su tutta la corsa
2. rettilineità orizzontale minore (migliore) di 2 micrometri su una lunghezza di 300 mm, e
3. rettilineità verticale minore (migliore) di 2 micrometri su una lunghezza di 300 mm
e. inserti di utensili da taglio a punta singola di diamante, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
1. in grado di effettuare tagli senza difetti e scheggiature non rilevabili neanche ad ingrandimenti di 400 volte in qualsiasi direzione
2. raggio di taglio compreso tra 0,1 e 5 mm, e
3. variazione del raggio di taglio minore (migliore di 0,002 mm, lettura totale del misuratore

2. B. 9. Carte di circuiti stampati con componenti montati appositamente progettate e loro "software" o "tavole rotanti basculanti" in grado di migliorare, conformemente alle specifiche tecniche del costruttore, le unità di "controllo numerico", le macchine utensili o i dispositivi di retroazione fino ai livelli uguali o superiori a quelli specificati al paragrafo 2.B.

NOTA: Il paragrafo 2.B. non sottopone ad autorizzazione i sistemi interferometrici di misura senza retroazio-

2. B. 9 (seg.) ne a circuito chiuso od aperto, contenenti un laser per misurare gli errori di movimento del carrello delle macchine utensili, delle macchine di controllo dimensionale o di apparecchiature similari

2. C MATERIALI

Nessuno

2 D. SOFTWARE

2. D. 1. "Software appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", la "produzione" o la "utilizzazione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 2.A. o 2.B

2 D 2. "Software" specifico come segue:
- a. "software" destinato ad assicurare il "controllo adattivo" ed avente le due caratteristiche seguenti:
  1. per "unità flessibili di fabbricazione" composte almeno di apparecchiature descritte ai paragrafi b.1. e b.2. della definizione di "unità flessibile di fabbricazione", e
  2. in grado di creare o modificare con trattamento in tempo reale" programmi o dati utilizzando segnali ottenuti simultaneamente per mezzo di almeno due tecniche di rilevazione quali:
     - a. visione da macchina (misurazione ottica della distanza)
     - b. immagine all'infrarosso
     - c. immagine acustica (misurazione ottica della distanza)
     - d. misura per contatto
     - e. posizionamento inerziale
     - f. misura della forza
     - g. misura della coppia

  NOTA: Il paragrafo 2.D.2.a. non sottopone ad autorizzazione il "software" che assicura solo la ripianificazione nel tempo di apparecchiature funzionalmente identiche all'interno di "unità flessibili di fabbricazione" usando "programmi pezzo pre-registrati e una strategia pre-registrata per la distribuzione dei suddetti programmi
- b. software" per dispositivi elettronici diversi da quelli descritti al paragrafo 2.B.1.a. o b. che assicura la capacità di "controllo numerico" delle apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 2.B.1.

2. E. TECNOLOGIA

2. E. 1. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per lo "sviluppo" di apparecchiature o di "software" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 2.A., 2.B. o 2.D.

2. E. 2. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per la "produzione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 2.A o 2.B

2. E. 3. Altra tecnologia, come segue:
- a. tecnologia:
  1. per lo "sviluppo" di grafica interattiva come elemento integrato alle unità di "controllo numerico" per la preparazione o la modifica di programmi pezzo
  2. per lo "sviluppo" di generatori di istruzioni per macchine utensili (ad esempio programmi pezzo) a partire dai dati di progettazione residenti nelle unità di "controllo numerico"
  3. per lo "sviluppo" del "software di integrazione per l'incorporazione nelle unità di "controllo numerico" di sistemi esperti per il supporto di

2 E. 3. a. (seg.) decisioni ad un livello elevato delle operazioni in officina
- b. tecnologia per i processi di fabbricazione per la lavorazione dei metalli, come segue:
  1. tecnologia per la progettazione di utensili, matrici o montaggi appositamente progettati per i processi seguenti:
     - a. "formatura superplastica
     - b. "saldatura per diffusione"
     - c. "stampaggio idraulico ad azione diretta"
  2. dati tecnici consistenti in parametri di processo sotto elencati ed utilizzati per controllare:
     - a. la "formatura superplastica" di leghe di alluminio, di leghe di titanio o "superleghe"
       1. preparazione delle superfici
       2. livello della deformazione
       3. temperatura
       4. pressione
     - b. la "saldatura per diffusione" di "superleghe" o leghe di titanio:
       1. preparazione delle superfici
       2. temperatura
       3. pressione
     - c. lo "stampaggio idraulico ad azione diretta" di leghe di alluminio o leghe di titanio:
       1. pressione
       2. durata del ciclo
     - d. l'"addensamento isostatico a caldo di leghe di titanio, leghe di alluminio o superleghe"
       1. temperatura
       2. pressione
       3. durata del ciclo
- c. tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di macchine di formatura idraulica per stiramento e loro matrici per la fabbricazione di strutture di cellule di aerei
- d. tecnologia per:
  - l'applicazione di rivestimenti inorganici per la ricopertura o per la modifica della superficie specificati nella colonna 3 della successiva Tavola I
  - su substrati non elettronici specificati nella colonna 2 della successiva Tavola I
  - con i processi specificati nella colonna 1 della successiva Tavola I e definiti nella Nota Tecnica.

2. TAVOLA I - METODI DI DEPOSIZIONE

1. Processo di rivestimento (1)	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
A. Deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD)	Superleghe	Alluminuri per passaggi interni
	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Carburi Strati dielettrici (15)
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri, Carburi, Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15) Alluminuri Alluminuri legati (2)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Carburi, Tungsteni, Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15)
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15)
B Deposizione fisica, in fase di vapore, per evaporazione termica (TE-PVD)		
B.1. Deposizione fisica, in fase di vapore, per fascio elettronico (EB-PVD)	Superleghe	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) MCrAlX (5) Zirconi modificati (12) Siliciuri Alluminuri Loro miscele (4)
	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Strati dielettrici (15)
	Acciaio anticorrosione (7)	MCrAlX (5) Zirconi modificati (12) Loro miscele (4)
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Carburi Tungsteno Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15) Boruri
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15)

1. Processo di rivestimento (1)	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
B 1 (segue)	Leghe di titanio (13)	Boruri Nitruri
B.2. Deposizione fisica, in fase di vapore, per riscaldamento con resistenza, assistita da fascio ionico (placcatura ionica)	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Strati dielettrici (15)
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15)
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15)
B.3 Deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione a "laser"	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Strati dielettrici (15)
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Strati dielettrici (15)
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15) Carbonio tipo diamante
B.4. Deposizione fisica in fase di vapore per arco catodico	Superleghe	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) MCrAlX (5)
	Polimeri (11) e compositi a matrice organica	Boruri Carburi Nitruri
C. Cementazione in cassetta (vedere para. A per cementazione fuori cassetta) (10)	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri Carburi Loro miscele (4)
	Leghe di titanio (13)	Siliciuri Alluminuri Alluminuri legati (2)
	Metalli e leghe refrattari (8)	Siliciuri Ossidi

2. TAVOLA I - METODI DI DEPOSIZIONE (seg.)

1. Processo di rivestimento (1)	2. Substrato	3. Rivestimento risultante
D Polverizzazione a plasma	Superleghe	MCrAlX (5) Zirconi modificati (12) Loro miscele (4) Nichelio-grafite soggetto ad abrasione Ni-Cr-Al-Bentonite soggetto ad abrasione Al-Si-Poliestere soggetto ad abrasione Alluminuri legati (2)
	Leghe di alluminio (6)	MCrAlX (5) Zirconi modificati (12) Siliciuri Loro miscele (4)
	Metalli e leghe refrattari (8)	Alluminuri Siliciuri Carburi
	Acciaio anticorrosione (7)	MCrAlX (5) Zirconi modificati (12) Loro miscele (4)
	Leghe di titanio (13)	Carburi Alluminuri Siliciuri Alluminuri legati (2) Nichello-grafite soggetto ad abrasione Ni-Cr-Al-Bentonite soggetto ad abrasione Al-Si-Poliestere soggetto ad abrasione
E Deposizione ad impasto liquido	Metalli e leghe refrattari (8)	Siliciuri fusi Alluminuri fusi esclusi gli elementi riscaldatori per resistenze
	Materiali compositi carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri Carburi Loro miscele (4)
F. Deposizione per polverizzazione catodica	Superleghe	Siliciuri legati Alluminuri legati (2) Alluminuri modificati con metallo nobile (3) MCrAlX (5) Zirconi modificati (12) Platino Loro miscele (4)
	Ceramiche e vetri a bassa dilatazione (14)	Siliciuri Platino Loro miscele (4) Stati dielettrici (15)
	Leghe di titanio (13)	Boruri Nitruri Ossidi Siliciuri Alluminuri Alluminuri legati (2) Carburi
	Materiali compositi Carbonio-carbonio in ceramica ed a matrice metallica	Siliciuri Carburi Metalli refrattari Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Carburo di tungsteno cementato (16) Carburo di silicio	Carburi Tungsteno Loro miscele (4) Strati dielettrici (15)
	Molibdeno e leghe di molibdeno	Strati dielettrici (15)
	Berillio e leghe di berillio	Boruri Strati dielettrici (15)
	Materiali per finestre di sensori (9)	Strati dielettrici (15)
	Metalli e leghe refrattari (8)	Alluminuri Siliciuri Ossidi Carburi
G. Impiantazione ionica	Acciai per cuscinetti ad alta temperatura	Aggiunte di cromo, Tantalio o niobio (Columbium)
	Leghe di titanio (13)	Boruri Nitruri
	Berillio e leghe di berillio	Boruri
	Carburo di tungsteno cementato (16)	Carburi Nitruri

(I numeri in parentesi si riferiscono alle Note seguenti)

2. TAVOLA I - NOTE:

1. Il termine 'processo di rivestimento' comprende sia strati originali, sia riparazione e rimessa a nuovo di strati.
2. Il termine 'rivestimento di alluminuri legati comprende i rivestimenti realizzati in più stadi nei quali uno o più elementi sono depositati prima o durante l'applicazione del rivestimento dell'alluminuro anche se questi elementi sono depositati con altro processo di rivestimento. Esso non comprende comunque l'uso multiplo dei processi di 'cementazione in cassetta' in un solo stadio per realizzare gli alluminuri legati.
3. Il termine 'rivestimento di alluminuro modificato con un metallo nobile' comprende anche i rivestimenti realizzati in più stadi nei quali uno o più metalli nobili sono depositati con altro processo di rivestimento prima della applicazione del rivestimento dell'alluminuro.
4. Le miscele consistono in materiali infiltrati, composizioni graduate, depositi simultanei e depositi multistrato e sono ottenute con uno o più dei processi di rivestimento specificati nella Tavola I.
5. MCrAlX rappresenta una lega in cui M equivale a cobalto, ferro, nichelio o combinazioni di questi elementi, ed X equivale ad afnio, ittrio, silicio tantalio in qualsiasi quantità od altre aggiunte intenzionali superiori a 0,01% in peso in proporzioni e combinazioni diverse, con l'esclusione:
   a. dei rivestimenti di CoCrAlY contenenti meno del 22% in peso di cromo, meno del 7% in peso di alluminio e meno del 2% in peso di ittrio
   b. dei rivestimenti di CoCrAlY contenenti dal 22 al 24% in peso di cromo, dal 10 al 12% in peso di alluminio e dallo 0,5 allo 0,7% in peso di ittrio, o
   c. dei rivestimenti di NiCrAlY contenenti dal 21 al 23% in peso di cromo, dal 10 al 12% in peso di alluminio e dallo 0,9 all'1,1% in peso di ittrio.
6. Il termine 'leghe di alluminio', si riferisce a leghe aventi resistenza massima alla trazione uguale o

2. TAVOLA I - NOTE (seg.)

superiore a 190 MPa misurata alla temperatura di 293 K (20° C).

7. Il termine 'acciaio anticorrosione' si riferisce agli acciai AISI (American Iron and Steel Institute) della serie 300 o agli acciai corrispondenti a norme equivalenti.
8. I metalli refrattari consistono nei metalli seguenti e loro leghe: niobio (columbium), molibdeno, tungsteno e tantalio.
9. I materiali per finestre di sensori sono i seguenti: allumina, silicio, germanio, solfuro di zinco, seleniuro di zinco, arseniuro di gallio ed i seguenti alogenuri metallici: ioduro di potassio, fluoruro di potassio o materiali per finestre di sensori aventi un diametro superiore a 40 mm per il bromuro di tallio ed il clorobromuro di tallio.
10. La tecnologia relativa alla cementazione in cassetta in una sola fase dei profili aerodinamici di un singolo pezzo non è sottoposta ad autorizzazione dalla Categoria 2.
11. I polimeri sono i seguenti: poliimmidi, poliesteri, polisolfuri, policarbonati e poliuretani
12. Per zirconi modificati si intendono zirconi che hanno subito aggiunte di altri ossidi metallici, cioè ossidi di calcio, di magnesio, di ittrio, di afnio, di terre rare, ecc. al fine di stabilizzare certe fasi cristallografiche e composizioni di queste fasi. I rivestimenti che servono da barriera termica costituiti da zirconi, modificati con l'aiuto di ossido di calcio o di magnesio per miscelazione o fusione, non sono sottoposti ad autorizzazione.
13. Le leghe di titanio si riferiscono alle leghe utilizzate nel campo aerospaziale aventi resistenza massima alla trazione uguale o superiore a 900 MPa, misurata a 293 K (20°C).
14. I vetri a bassa dilatazione si riferiscono a vetri aventi un coefficiente di dilatazione termico uguale o inferiore a 1×10^{-7} K^{-1} misurato a 293 K (20°C).
15. Gli strati dielettrici sono rivestimenti composti da più strati di materiali isolanti nei quali le proprietà di interferenza di un assieme di diversi materiali aventi indici di rifrazione diversi sono utilizzati per riflettere, trasmettere od assorbire bande differenti di lunghezze d'onda. Gli strati dielettrici si riferiscono a più di 4 strati dielettrici o strati "compositi" dielettrico/metallo.
16. Il carburo di tungsteno cementato non comprende i materiali per utensili di taglio e di formatura consistenti in carburo di tungsteno/(cobalto, nichelio), carburo di titanio/(cobalto, nichelio), carburo di cromo/nichelio-cromo e carburo di cromo/nichelio.

2. TAVOLA 1 - NOTE TECNICHE:

I processi specificati nella colonna 1 della Tavola I sono definiti come segue:

a. La deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD) è un processo di rivestimento per ricopertura o rivestimento con modifica della superficie per cui un metallo, una lega, un materiale "composito", un dielettrico o una ceramica è depositato su uno strato riscaldato.
I gas reagenti sono ridotti o combinati in prossimità del substrato provocando il deposito del materiale elementare, della lega o del materiale composito sul substrato.
L'energia necessaria a questa decomposizione o reazione chimica può essere fornita dal calore del substrato, da un plasma a scarica luminescente o da una radiazione "laser".
N.B..
1. La deposizione in fase di vapore di elementi chimici comprende i processi seguenti: deposizione fuori cassetta con flusso di gas diretto, deposizione in fase di vapore di elementi chimici ad impulsi (CVD), deposizione termica per nucleazione controllata (CNTD), deposizione in fase di vapore di elementi chimici migliorato a plasma o assistito da plasma.
2. Il termine cassetta indica un substrato immerso in una miscela di polveri.
3. I gas reagenti utilizzati nel processo fuori cassetta, sono ottenuti usando le stesse reazioni e parametri elementari del processo di cementazione in cassetta, tranne per il substrato da rivestire che non è in contatto con la miscela di polveri.

b. La deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione termica (TE-PVD) è un processo di rivestimento per ricopertura sotto vuoto con pressione inferiore a 0,1 Pa per cui una sorgente di energia termica è utilizzata per la vaporizzazione del materiale di rivestimento. Questo processo dà luogo alla condensazione o alla deposizione del materiale evaporato su substrati disposti in modo appropriato.
L'aggiunta di gas alla camera sotto vuoto durante il processo di rivestimento al fine di sintetizzare i rivestimenti composti costituisce una variante corrente del processo.
L'utilizzazione di fasci di ioni o di elettroni o di plasma, per attivare o assistere la deposizione del rivestimento è anche una variante corrente di questa tecnica. Si possono anche utilizzare strumenti di controllo per misurare nel corso del processo le caratteristiche ottiche e lo spessore dei rivestimenti.
Le tecniche specifiche di deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione termica, sono le seguenti:
1. La deposizione fisica in fase di vapore per fascio di elettroni impiega un fascio di elettroni per riscaldare il materiale costituente il rivestimento e provocarne l'evaporazione.
2. La deposizione fisica in fase di vapore per riscaldamento tramite resistenza impiega resistenze elettriche come sorgenti di riscaldamento in grado di produrre un flusso controllato ed uniforme di materiali di rivestimento evaporati.
3. L'evaporazione a "laser" impiega fasci "laser" ad impulsi od in onda continua per riscaldare il materiale costituente il rivestimento.
4. La deposizione ad arco catodico impiega un catodo consumabile di materiale costituente il rivestimento che emette una scarica ad arco sulla superficie innescata da un contatto momentaneo con la massa. I movimenti controllati della formazione dell'arco attaccano la superficie del catodo creando un plasma fortemente ionizzato. L'anodo può essere sia un cono fissato sull'estremità del catodo tramite un isolatore sia la camera stessa. La polarizzazione del substrato è usata per la deposizione fuori della portata visiva.
N.B.: Questa definizione non comprende la deposizione casuale ad arco catodico con substrati non polarizzati.

c. La placcatura ionica è una variante particolare di un processo generale di deposizione fisica in fase di vapore per evaporazione termica (TE-PVD) per cui una sorgente di ioni o un plasma è utilizzato per ionizzare il materiale da depositare; una polarizzazione negativa viene applicata al substrato per facilitare l'estrazione dal plasma del materiale da depositare.
L'introduzione di materiali reagenti, l'evaporazione di solidi all'interno della camera di trattamento e l'impiego di strumenti di controllo per misurare nel corso del processo le caratteristiche ottiche e lo spessore dei rivestimenti, sono varianti ordinarie di questo processo.

d. La cementazione in cassetta è un processo di rivestimento con modifica della superficie o di un processo di rivestimento per ricopertura per cui un substrato viene immerso in una miscela di polveri (cassetta) comprendente:
1. Le polveri metalliche che devono essere depositate (generalmente alluminio, cromo, silicio o combinazioni di questi metalli)
2. Un attivatore (generalmente un sale alogenuro), e
3. Una polvere inerte (più frequentemente allumina).
Il substrato e la miscela di polveri sono posti in una storta portata ad una temperatura compresa tra 1.030 K (757°C) e 1.375 K (1.102°C) per un tempo sufficiente a permettere la

2 TAVOLA I - NOTE TECNICHE (seg.)
deposizione del rivestimento

e. La polverizzazione a plasma è un processo di rivestimento per ricopertura per cui un cannone (torcia di vaporizzazione) che produce e controlla un plasma, riceve materiali di rivestimento sotto forma di polvere o filo, li fa fondere e li proietta su un substrato sul quale si forma un rivestimento integralmente aderente. La polverizzazione a plasma può essere una polverizzazione a bassa pressione o una polverizzazione a grande velocità effettuata sotto l'acqua
N.B.:
1. Per bassa pressione si intende una pressione inferiore alla pressione atmosferica ambiente.
2. Per grande velocità si intende una velocità del gas in uscita dalla torcia superiore a 750 m/s calcolata a 293 K (20°C) e ad una pressione di 0,1 MPa.

f. La deposizione ad impasto liquido è un processo di rivestimento con modifica della superficie o un processo di rivestimento per ricopertura per cui una polvere di metallo o di ceramica, associata ad un legante organico in sospensione in un liquido, viene applicata su un substrato tramite spruzzatura, immersione o verniciatura. L'assieme viene essiccato in aria o in forno e poi sottoposto ad un trattamento termico per ottenere il rivestimento desiderato

g. La deposizione per polverizzazione catodica è un processo di rivestimento per ricopertura, basato sul fenomemo di trasferimento di energia cinetica, per cui gli ioni positivi sono accelerati da un campo elettrico e proiettati su una superficie di un bersaglio (materiale di rivestimento). L'energia cinetica ottenuta dall'impatto degli ioni è sufficiente perchè gli atomi della superficie del bersaglio siano liberati per depositarsi sul substrato situato in modo adeguato
N.B.:
1. La Tavola I si riferisce solo alla deposizione per polverizzazione catodica tramite un triodo, un magnetron o un reagente utilizzato per aumentare l'aderenza del rivestimento e la velocità di deposizione nonchè alla deposizione per polverizzazione catodica aumentata con radiofrequenze, utilizzata per permettere la vaporizzazione di materiali di rivestimento non metallici.
2. Fasci ionici a bassa energia (minore di 5 keV) possono essere utilizzati per attivare la deposizione

h. L'impiantazione ionica è un processo di rivestimento con modifica della superficie per cui l'elemento da legare è ionizzato, accelerato da un gradiente di potenziale e impiantato nella zona superficiale del substrato. Ciò comprende i processi nei quali l'impiantazione ionica viene effettuata contemporaneamente alla deposizione fisica in fase di vapore per fascio elettronico o alla deposizione per polverizzazione catodica

2 TAVOLA I - **Informazioni Tecniche**

1. Tecnologia per il pre-trattamento di substrati elencati nella Tavola I, come segue:
   a. parametri per la rimozione chimica e per il ciclo del bagno di pulitura, come segue
      1. composizione del bagno
         a. per la rimozione dei rivestimenti vecchi o difettosi, dei prodotti di corrosione o depositi estranei
         b. per la preparazione di substrati vergini
      2. durata del bagno
      3. temperatura del bagno
      4. numero e sequenze dei cicli di lavaggio
   b. criteri visivi e macroscopici per l'accettazione delle parti pulite
   c. parametri del ciclo del trattamento termico, come segue:
      1. parametri dell'atmosfera come segue:
         a. composizione dell'atmosfera
         b. pressione dell'atmosfera
      2. temperatura del trattamento termico
      3. durata del trattamento termico
   d. parametri per la preparazione della superficie del substrato come segue:
      1. parametri della sabbiatura come segue
         a. composizione della sabbia
         b. dimensione e forma dei granuli di sabbia
         c. velocità della sabbia
      2. durata e sequenza del ciclo di pulitura dopo la sabbiatura
      3. parametri di finitura della superficie
   e. parametri della tecnica di mascheratura, come segue:
      1. materiale della maschera
      2. posizione della maschera

2. Tecnologia per le tecniche sull'affidabilità della qualità in situ per la valutazione dei processi di rivestimento elencati nella Tavola I, come segue:
   a. parametri dell'atmosfera come segue
      1. composizione dell'atmosfera
      2. pressione dell'atmosfera
   b. parametri di tempo
   c. parametri di temperatura
   d. parametri di spessore
   e. parametri dell'indice di rifrazione

3. Tecnologia per i trattamenti di post-deposizione dei substrati di rivestimento elencati nella Tavola I come segue:
   a. parametri di pallinatura come segue:
      1. composizione della pallinatura
      2. dimensione della pallinatura
      3. velocità della pallinatura
   b. parametri di pulitura dopo la pallinatura
   c. parametri del ciclo di trattamento termico come segue:
      1. parametri dell'atmosfera come segue
         a. composizione dell'atmosfera
         b. pressione dell'atmosfera
      2. cicli tempo-temperatura
   d. criteri visivi e macroscopici dopo il trattamento termico per l'accettazione dei substrati di rivestimento

4. Tecnologia per tecniche di assicurazione qualità per la valutazione dei substrati di rivestimento elencati nella Tavola I, come segue:
   a. criteri di campionamento statistico
   b. criteri per esami microscopici:
      1. ingrandimento
      2. uniformità dello spessore del rivestimento
      3. integrità del rivestimento
      4. composizione del rivestimento
      5. adesione rivestimento e strutture
      6. uniformità microstrutturale
   c. criteri per la valutazione delle proprietà ottiche
      1. fattore di riflessione
      2. trasmissione
      3. assorbimento
      4. diffusione

5. Tecnologia e parametri relativi ai processi di rivestimento specifici e modifiche superficiali elencati nella Tavola I come segue:
   a. deposizione in fase di vapore di elementi chimici:
      1. composizione e formulazione del rivestimento originario
      2. composizione del gas vettore
      3. temperatura del substrato
      4. cicli durata-temperatura-pressione
      5. controllo del gas e manipolazione del pezzo
   b. deposizione fisica, in fase di vapore, per evaporazione termica:
      1. composizione del lingotto o del materiale di rivestimento di origine
      2. temperatura del substrato
      3. composizione del gas reagente

2. TAVOLA I - Informazioni Tecniche (seg.)

4. velocità di avanzamento del lingotto o velocità di vaporizzazione del materiale
5. cicli durata-temperatura-pressione
6. manipolazione del fascio e del pezzo
7. parametri "laser" come segue:
   a. lunghezza d'onda
   b. densità di potenza
   c. lunghezza dell'impulso
   d. cadenza di ripetizione
   e. sorgente
   f. orientamento del substrato

c. cementazione in cassetta:
   1. composizione e formulazione del "pack"
   2. composizione del gas vettore
   3. cicli durata-temperatura-pressione

d. polverizzazione a plasma:
   1. ripartizione della composizione, preparazione e dimensione della polvere
   2. composizione e parametri dei gas di alimentazione
   3. temperatura del substrato
   4. parametri della torcia di potenza
   5. distanza della polverizzazione
   6. angolo di polverizzazione
   7. composizione, pressione e velocità di flusso del gas
   8. controllo della torcia e manipolazione del pezzo

e. deposizione per polverizzazione:
   1. composizione e fabbricazione del bersaglio
   2. posizionamento geometrico del pezzo e del bersaglio
   3. composizione del gas reagente
   4. polarizzazione elettrica
   5. cicli durata-temperatura pressione
   6. potenza del triodo
   7. manipolazione del pezzo

f. impiantazione ionica:
   1. controllo del fascio e manipolazione del pezzo
   2. particolari di progettazione della sorgente ionica
   3. tecniche di controllo per i parametri del fascio ionico e velocità di deposizione
   4. cicli durata-temperatura pressione

g. placcatura ionica
   1. controllo del fascio e manipolazione del pezzo
   2. particolari di progettazione della sorgente ionica
   3. tecniche di controllo per i parametri del fascio ionico e velocità di deposizione
   4. cicli durata-temperatura pressione
   5. velocità di alimentazione e di vaporizzazione del materiale di rivestimento
   6. temperatura del substrato
   7. parametri di polarizzazione del substrato

CATEGORIA 3

Materiali elettronici

3. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

NOTE:

1. La condizione di esportabilità delle apparecchiature, dispositivi e componenti descritti al paragrafo 3.A., tranne quelli descritti ai paragrafi 3.A.1.a.3. fino a 3.A.1.a.10., appositamente progettati o aventi le stesse caratteristiche funzionali di altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.
2. La condizione di esportabilità dei circuiti integrati descritti ai paragrafi 3.A.1.a.3. fino a 3.A.1.a.9., programmati o progettati in maniera non modificabile per assolvere una funzione specifica di altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per queste altre apparecchiature.

   N.B.: Se il fabbricante o il richiedente non è in grado di determinare la condizione di esportabilità delle apparecchiature di uso finale, la condizione di esportabilità dei circuiti integrati è allora determinata dai paragrafi 3.A.1.a.3. fino a 3.A.1.a.9.

#3.A 1. Dispositivi e componenti elettronici:

a#. circuiti integrati di uso generale, come segue:

NOTE: 1. La condizione di esportabilità delle fette (finite o non finite) nelle quali la funzione sia stata determinata, deve essere valutata in funzione dei parametri del paragrafo 3.A.1.a..

2. I circuiti integrati comprendono i tipi seguenti:
   "circuiti integrati monolitici"
   "circuiti integrati ibridi"
   "circuiti integrati a micropiastrine multiple"
   "circuiti integrati a film" compresi i circuiti integrati di silicio su zaffiro
   "circuiti integrati ottici"

1. circuiti integrati progettati o previsti come circuiti resistenti alle radiazioni per sopportare una dose totale di $5x10^5$ Rad (Si), o più
   (I circuiti integrati progettati o previsti per resistere alle radiazioni neutroniche o alle radiazioni ionizzanti transitorie, rientrano nell'Elenco dei Materiali di Armamento)
2. circuiti integrati descritti ai paragrafi 3.A.1.a.3 fino a 3.A.1.a.10., previsti per funzionare ad una temperatura ambiente inferiore a 219 K (-54°C) o superiore a 398 K (125°C)

   NOTA: I limiti di temperatura specificati al paragrafo 3.A.1.a.2. non si applicano ai circuiti integrati destinati ad essere utilizzati per i motori di automobili o di treni civili.
3. "microcircuiti microprocessori", "microcircuiti microcalcolatori" e microcircuiti microcontrollori, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

   NOTE: 1. Il paragrafo 3.A.1.a.3. non sottopone ad autorizzazione i "microcircuiti microcalcolatori" o i microcircuiti microcontrollori al silicio aventi lunghezza di parola di operando (dati) di 8 bit o meno e non inclusi nella Nota 2. del paragrafo 3.A..

   2. Il paragrafo 3.A.1.a.3. comprende i processori di segnali numerici, i processori matriciali numerici ed i coprocessori numerici

   a. larghezza del bus dati esterno maggiore di 32 bit o unità logica aritmetica con larghezza di accesso maggiore di 32 bit
   b. frequenza di orologio superiore a 40 MHz
   c. larghezza del bus dati esterno di 32 bit o più e in grado di eseguire 12,5 milioni di

3\. A. 1. a. 3. (seg.)

c. istruzioni secondo (MIPS) o più o

Nota Tecnica: Se non è specificato il numero di milioni di istruzioni/secondo (MIPS), si utilizzerà l'inverso del tempo del ciclo di istruzione medio (espresso in microsecondi).

d. più di un bus dati o istruzioni o di una porta di comunicazioni seriali destinati all'interconnessione esterna in un processore parallelo avente un tasso di trasferimento superiore a 2.4 Mbyte/s

4\. memorie a circuiti integrati, come segue:

a. memorie di sola lettura cancellabili e programmabili elettricamente (EEPROM) aventi capacità di memoria:
1. superiore a 1 Mbit per contenitore o
2. superiore a 256 kbit per contenitore e tempo di accesso massimo inferiore a 80 ns

b. memorie statiche ad accesso casuale (SRAM), aventi capacità di memoria:
1. superiore a 1 Mbit per contenitore, o
2. superiore a 256 kbit per contenitore e tempo di accesso massimo inferiore a 25 ns

c. memorie a circuiti integrati fabbricati a partire da un semiconduttore composto

5#. convertitori a circuiti integrati, come segue:

a#. convertitori analogico-numerici, aventi una delle caratteristiche seguenti:
1. risoluzione di 8 bit o più, ma inferiore a 12 bit, e tempo totale di conversione alla risoluzione massima, minore di 10 ns
2. risoluzione di 12 bit e tempo totale di conversione, alla risoluzione massima, minore di 200 ns, o
3. risoluzione superiore a 12 bit e tempo totale di conversione, alla risoluzione massima, minore di 2 μs

N.B.#. Per i convertitori anologico-numerici progettati per resistere alle radiazioni (dose totale di $5x10^5$ Rad (Si) o più) o previsti per funzionare in modo continuo dalle temperature inferiori a 228 K (-45°C) a quelle superiori a 328 K (55°C) ed aventi un tempo di conversione massimo alla risoluzione massima inferiore a 20 microsecondi e non linearità nominale migliore dello 0.025% a fondo scala, nella gamma specificata delle temperature di funzionamento, vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento.

b. convertitori numerico-analogici aventi risoluzione di 12 bit o più e "tempo di assestamento" inferiore a 10 ns

6\. "circuiti integrati ottici" o elettro-ottici per il "trattamento del segnale", aventi tutte le caratteristiche seguenti:
a. uno o più diodi "laser" interni
b. uno o più elementi interni di rilevazione della luce, e
c. guide d'onda ottiche

7\. reti di porte programmabili dall'utilizzatore, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. numero di porte di conteggio equivalenti superiore a 30.000 (porte a 2 ingressi), o
b. "ritardo di propagazione della porta di base" tipico, minore di 0,4 ns

8\. reti logiche programmabili dall'utilizzatore, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. numero di porte di conteggio equivalenti superiore a 5.000 (porte a 2 ingressi), o
b. frequenza di aggancio superiore a 100 MHz

9\. circuiti integrati per reti neurali

3\. A. 1 a. (seg.)

10\. circuiti integrati costruiti su richiesta per i quali la funzione o la condizione di esportabilità dell'apparecchiatura finale non sono conosciute dal fabbricante, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. più di 144 terminali di uscita
b. "ritardo di propagazione della porta di base" tipico inferiore a 0,4 ns, o
c. frequenza di funzionamento superiore a 3 GHz

11\. circuiti integrati numerici tranne quelli descritti dai paragrafi 3.A.1.a.3. fino a 3.A.1.a.10 basati su qualsiasi composto semiconduttore ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
a. più di 300 porte di conteggio equivalenti (porte a 2 ingressi) o
b. frequenza di aggancio superiore a 1,2 GHz

b. dispositivi a microonde e ad onde millimetriche:

1\. tubi elettronici a vuoto e catodi come segue:
(Per i tubi ad agilità di frequenza" vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento)

NOTA: Il paragrafo 3.A.1.b.1. non sottopone ad autorizzazione i tubi progettati o previsti per funzionare nelle bande di telecomunicazioni civili standard a frequenze non superiori a 31 GHz.

a. tubi ad onde progressive, ad impulsi o ad onda continua, come segue:
1. funzionanti a frequenze superiori a 31 GHz
2. aventi l'elemento riscaldante del catodo con tempo di attivazione inferiore a 3 secondi per l'emissione alla potenza a RF (Radio Frequenza) nominale
3. tubi a cavità accoppiate o loro derivati
4. tubi ad elica o loro derivati, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   - a 1. "banda passante istantanea di una semi-ottava o più, e
     2. prodotto della potenza nominale di uscita media (espressa in kW) per la frequenza massima di funzionamento (espressa in GHz) superiore a 0.2
   - b 1. "banda passante istantanea" inferiore a una semi-ottava, e
     2. prodotto della potenza nominale di uscita media (espressa in kW) per la frequenza massima di funzionamento (espressa in GHz) superiore a 0,4, o
   - c. qualificati per impiego spaziale

b. tubi amplificatori a campi incrociati con guadagno superiore a 17 dB

c. catodi impregnati per tubi elettronici, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
1. tempo di attivazione per l'emissione nominale inferiore a 3 secondi, o
2. in grado di produrre una densità di corrente in emissione continua nelle condizioni di funzionamento nominali superiore a 5 A/cm²

2\. circuiti integrati a microonde o moduli contenenti "circuiti integrati monolitici" funzionanti a frequenze superiori a 3 GHz

NOTA: Il paragrafo 3.A.1.b.2. non sottopone ad autorizzazione circuiti o moduli destinati ad apparecchiature progettate o previste per funzionare nelle bande di telecomunicazioni standard civili a frequenze non superiori a 31 GHz.

3\. transistor a microonde previsti per funzionare a frequenze superiori a 31 GHz

4\. amplificatori a microonde a semiconduttore come segue:

3. A. 1 b 4 (seg.)

a. funzionanti a frequenze superiori a 10.5 GHz ed aventi "banda passante istantanea di più di una semi-ottava. o
b. funzionanti a frequenze superiori a 31 GHz

NOTA: Il paragrafo 3.A.1.b.4. non sottopone ad autorizzazione gli amplificatori:
1. appositamente progettati per applicazioni medicali
2. appositamente progettati per essere utilizzati in "semplici dispositivi didattici", o
3. aventi potenza di uscita non superiore a 10 Watt ed appositamente progettati per:
a. sistemi industriali o civili di rivelazione di intrusioni e di allarme
b. sistemi di conteggio e sistemi di controllo del traffico o dei movimenti nelle attività industriali, o
c. sistemi di rivelazione dell'inquinamento atmosferico o dell'acqua.

5. filtri passa banda o eliminatori di banda accordabili elettronicamente o magneticamente, aventi più di 5 risonatori accordabili in grado di accordare su una banda di frequenza di 1.5:1 (f_{max}/f_{min}) in meno di 10 microsecondi con:
a. banda passante di più dello 0.5% della frequenza centrale. o
b. banda passante dell'eliminatore di banda di meno dello 0.5% della frequenza centrale

6. assiemi a microonde in grado di funzionare a frequenze superiori a 31 GHz
7. guide d'onda flessibili progettate per essere utilizzate a frequenze superiori a 40 GHz

c. dispositivi utilizzanti le onde acustiche, come segue, e loro componenti appositamente progettati:
1. dispositivi utilizzanti le onde acustiche di superficie e le onde acustiche rasenti (poco profonde) (cioè dispositivi di "trattamento del segnale" utilizzanti le onde elastiche nei materiali), aventi una delle caratteristiche seguenti:

NOTA: Il paragrafo 3.A.1.c.1. non sottopone ad autorizzazione i dispositivi appositamente progettati per le applicazioni domestiche o non professionali.
a. frequenza portante superiore a 1 GHz. o
b. frequenza portante di 1 GHz o meno, e
1. reiezione di frequenza dei lobi laterali superiore a 55 dB
2. prodotto del ritardo massimo (espresso in microsecondi) per la banda passante (espressa in MHz) superiore a 100, o
3. ritardo di dispersione superiore a 10 microsecondi

2. dispositivi utilizzanti le onde acustiche di volume (cioè dispositivi di "trattamento del segnale" utilizzanti le onde elastiche) che permettono il trattamento diretto di segnali a frequenze superiori a 1 GHz.
3. dispositivi di "trattamento del segnale" acustico-ottici basati sull'interazione tra onde acustiche (di volume o di superficie) e onde luminose che permettono il trattamento diretto di segnali o immagini, compresa l'analisi spettrale, la correlazione o la convoluzione.

NOTA: Il paragrafo 3.A.1.c.3. non sottopone ad autorizzazione i dispositivi appositamente progettati per le apparecchiature di televisione civile e le apparecchiature video o di radiodiffusione a modulazione di ampiezza e di frequenza.

d. dispositivi o circuiti elettronici contenenti componenti, fabbricati a partire da materiali "superconduttori" appositamente progettati per funzionare a temperature inferiori alla "temperatura critica" di almeno uno dei costituenti "superconduttori" aventi almeno una delle funzioni seguenti:

3. A. 1. d (seg.)

1. amplificazione elettromagnetica:
a. a frequenze uguali o inferiori a 31 GHz con cifra di rumore inferiore a 0.5 dB. o
b. a frequenze superiori a 31 GHz
2. commutazione di corrente per circuiti numerici che impiegano porte "superconduttrici" con prodotto del ritardo per porta (espresso in secondi) per la potenza dissipata per porta (espressa in Watt) inferiore a 10^{-14} J, o
3. selezione di frequenza a tutte le frequenze con circuiti risonanti aventi fattori Q superiori a 10.000

e. dispositivi ad alta energia, come segue:
1. batterie come segue:

NOTA: Il paragrafo 3.A.1.e.1. non sottopone ad autorizzazione le batterie il cui volume è uguale o inferiore a 26 cm^3 (ad esempio batterie C o UM-2 standard).
a. elementi di batterie e batterie primarie aventi densità di energia superiore a 350 Wh/kg previste per funzionare in una gamma di temperature da quelle inferiori a 243 K (-30°C) a quelle superiori a 343 K (70°C)
b. elementi di batterie ricaricabili e batterie ricaricabili aventi densità di energia superiore a 150 Wh/kg dopo 75 cicli di carica/scarica in una gamma di temperature da quelle inferiori a 253 K (-20°C) a quelle superiori a 333 K (60°C) ad una corrente di scarica uguale a C/5 ore (C rappresenta la capacità nominale in ampère ora)

Nota Tecnica: La densità di energia è ottenuta moltiplicando la potenza media espressa in watt (uguale al prodotto della tensione media espressa in volt per la corrente media espressa in ampere) per la durata della scarica, espressa in ore, al 75% della tensione a circuito aperto e dividendo il prodotto ottenuto per la massa totale dell'elemento (o della batteria) espressa in kg.

c. generatori fotovoltaici "qualificati per impiego spaziale" e resistenti alle radiazioni, aventi potenza specifica superiore a 160 W/m^2 sotto un flusso luminoso di un 1 kW/m^2 proveniente da un filamento di tungsteno portato a 2.800 K (2.527°C) ad una temperatura di funzionamento di 301 K (28°C)

2. condensatori con elevata capacità di immagazzinare energia, come segue:
a. condensatori con cadenza di ripetizione inferiore a 10 Hz (condensatori a scarica in un solo colpo) aventi tutte le caratteristiche seguenti:
1. tensione nominale uguale o superiore a 5 kV
2. densità di energia uguale o superiore a 250 J/kg, e
3. energia totale uguale o superiore a 25 kJ
b. condensatori con cadenza di ripetizione uguale o superiore a 10 Hz (a scariche successive) aventi tutte le caratteristiche seguenti:
1. tensione nominale uguale o superiore a 5 kV
2. densità di energia uguale o superiore a 50 J/kg
3. energia totale uguale o superiore a 100 J, e
4. durata di vita uguale o superiore a 10.000 cicli carica/scarica

3. A 1 e 3 elettromagneti o solenoidi "superconduttori" appositamente progettati per un tempo di carica o di scarica completo inferiore ad un minuto, aventi tutte le caratteristiche seguenti:

NOTA: Il paragrafo 3 A.1.e.3. non sottopone ad autorizzazione gli elettromagneti o solenoidi "superconduttori" appositamente progettati per le apparecchiature medicali ad immagine a risonanza magnetica.

a. energia massima fornita durante la scarica divisa per la durata della scarica superiore a 500 kJ/minuto
b. diametro interno degli avvolgimenti percorsi da corrente superiore a 250 mm, e
c. previsti per una induzione magnetica superiore a 8 T o per una "densità di corrente globale" nell'avvolgimento superiore a 300 A/mm^2

4. circuiti o sistemi per immagazzinare l'energia elettromagnetica, contenenti componenti fabbricati a partire da materiali "superconduttori" appositamente progettati per funzionare a temperature inferiori alla "temperatura critica" di almeno uno dei costituenti "superconduttori", aventi tutte le caratteristiche seguenti:
a. frequenze di risonanza di funzionamento superiori ad 1 MHz
b densità di energia immagazzinata di 1 MJ/m^3 o più, e
c. tempo di scarica inferiore ad 1 ms

5. sistemi di scarica a lampo a raggi X, compresi i tubi, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
a. potenza di picco superiore a 500 MW
b tensione di uscita superiore a 500 kV, e
c. larghezza di impulso inferiore a 0,2 μs

f. codificatori di posizione assoluta ad asse primario di tipo rotativo, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
1. risoluzione migliore di 1 su 265.000 (risoluzione di 18 bit) a fondo scala, o
2. precisione migliore di ± 2,5 secondi di arco

3. A. 2. Apparecchiature elettroniche di uso generale:

a apparecchiature di registrazione, come segue, e loro nastri di collaudo appositamente progettati:
1. registratori analogici di strumentazione a nastro magnetico che consentono la registrazione di segnali numerici (ad es mediante l'impiego di un modulo di registrazione ad alta densità), aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. banda passante di qualsiasi canale elettronico o pista superiore a 4 MHz
b. banda passante superiore a 2 MHz per canale elettronico o pista ed aventi più di 42 piste, o
c. errore (di base) di spostamento del tempo, misurato in conformità ai documenti IRIG o EIA pertinenti, inferiore a ± 0,1 microsecondi
2. video registratori numerici a nastro magnetico con tasso di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 180 Mbit/s, con l'esclusione di quelli appositamente progettati per la registrazione televisiva in versione standard o in conformità alle raccomandazioni del CCIR o del CEI relative alle applicazioni di televisione civile
3. registratori numerici di dati per strumentazione a nastro magnetico aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. tasso di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 60 Mbit/s e basati su tecniche di scansione elicoidale
b. tasso di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 120 Mbit/s e basati su tecniche con testine fisse, o
c. "qualificati per impiego spaziale"

NOTA: Il paragrafo 3.A.2.a.3. non sottopone ad autorizzazione i registratori analogici a nastro magnetico equipaggiati con elettronica di conversione HDDR e configurati per registrare solo dati numerici.

4. apparecchiature progettate per trasformare i video registratori numerici a nastro magnetico in registratori numerici di dati per strumentazione con tasso di trasferimento numerico massimo di interfaccia superiore a 60 Mbit/s

b. "assiemi sintetizzatori di frequenza" con "tempo di commutazione della frequenza", da una frequenza selezionata ad un'altra, inferiore a 1 ms

c. "analizzatori di segnali", come segue:
1. in grado di analizzare frequenze superiori a 31 GHz
2. "analizzatori dinamici di segnale" con "banda passante in tempo reale" superiore a 25,6 kHz, con l'esclusione di quelli che utilizzano solo filtri di banda passante a percentuale costante (conosciuti anche come filtri di ottava o filtri di frazioni di ottava)

d. generatori di segnali sintetizzati di frequenza in grado di produrre frequenze di uscita la cui stabilità a breve e a lungo termine e precisione sono controllate derivate o disciplinate dalla frequenza campione interna ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
1. frequenza massima sintetizzata superiore a 31 GHz
2. "tempo di commutazione della frequenza", da una frequenza selezionata ad un'altra, inferiore a 1 ms, o
3. rumore di fase in banda laterale unica (SSB) migliore di $(126 + 20 \log_{10}F - 20 \log_{10}f)$, espresso in dB_c/Hz, dove F rappresenta lo spostamento espresso in Hz rispetto alla frequenza di funzionamento e f la frequenza di funzionamento espressa in MHz

NOTA: Il paragrafo 3.A.2.d. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature nelle quali la frequenza di uscita è prodotta dalla somma o sottrazione di due o più frequenze ottenute da oscillatori a quarzo, operazione seguita o meno da una moltiplicazione del risultato.

e. analizzatori di rete con frequenza massima di funzionamento superiore a 31 GHz

NOTA: Il paragrafo 3.A.2.e. non sottopone ad autorizzazione gli "analizzatori di rete a scansione di frequenza" con frequenza di funzionamento non superiore a 40 GHz e non aventi un bus dati per assicurare l'interfaccia ad un controllo remoto.

f. ricevitori di collaudo a microonde aventi le due caratteristiche seguenti:
1. frequenza di funzionamento massima superiore a 31 GHz, e
2. in grado di misurare simultaneamente l'ampiezza e la fase

g. campioni di frequenza atomici aventi una delle caratteristiche seguenti:
1. stabilità a lungo termine (invecchiamento) inferiore a (migliore di) 1×10^{-11}/mese, o
2. "qualificati per impiego spaziale"

NOTA: Il paragrafo 3.A.2.g.1. non sottopone ad autorizzazione i campioni di frequenza al rubidio non "qualificati per impiego spaziale".

h. emulatori per microcircuiti sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 3.A.1.a.3. o 3.A.1.a.9.

NOTA: Il paragrafo 3.A.2.h. non sottopone ad autorizzazione gli emulatori progettati per una "famiglia" che contiene almeno un dispositivo non sottoposto ad autorizzazione

3. A 2. h (seg.) dai paragrafi 3.A.1.a.3. o 3.A 1.a.9.

3 B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

Apparecchiature per la fabbricazione o il collaudo di dispositivi o di materiali semiconduttori, come segue. e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

3. B 1. Apparecchiature per la crescita epitassiale con "controllo a programma registrato" come segue:
- a in grado di realizzare l'uniformità di spessore dello strato entro ±2,5% lungo una distanza di 75 mm o più
- b. reattori di deposito in fase di vapore di elementi chimici organo-metallici (MOCVD) appositamente progettati per la crescita di cristalli semiconduttori composti mediante reazione chimica tra materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 3.C.3 o 3.C.4
- c apparecchiature di crescita epitassiale a fascio molecolare che utilizzano sorgenti gassose

3. B. 2. Apparecchiature con "controllo a programma registrato" progettate per l'impiantazione ionica. con almeno una delle caratteristiche seguenti:
- a. tensione di accelerazione superiore a 200 keV
- b. appositamente progettate ed ottimizzate per funzionare con tensioni di accelerazione inferiori a 10 keV
- c capacità di scrittura diretta, o
- d. capacità di impiantazione ad alta energia di ossigeno in un "substrato" di materiale semiconduttore riscaldato

3. B 3. Apparecchiature di incisione con metodi a secco anisotropi a plasma con "controllo a programma registrato". come segue:
- a con funzionamento da cassetta a cassetta e a camera di trasferimento ed aventi una delle caratteristiche seguenti.
  1. confinamento magnetico, o
  2. risonanza elettrociclotrone (ECR),
- b appositamente progettate per le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 3.B.6. ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
  1. confinamento magnetico, o
  2. risonanza elettrociclotrone (ECR)

3 B. 4 Apparecchiature per la deposizione in fase di vapore di elementi chimici (CVD) potenziato a plasma con "controllo a programma registrato", come segue:
- a. con funzionamento da cassetta a cassetta e a camera di trasferimento ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
  1. confinamento magnetico, o
  2. risonanza elettrociclotrone (ECR),
- b. appositamente progettate per le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 3.B.6. ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
  1. confinamento magnetico, o
  2. risonanza elettrociclotrone (ECR)

3. B. 5. Sistemi multifunzionali a fascio ionico focalizzato con "controllo a programma registrato", appositamente progettati per la fabbricazione, la riparazione, l'analisi dello schema fisico ed il collaudo di maschere o di dispositivi semiconduttori, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
- a precisione del controllo automatico della posizione relativa bersaglio-fascio di 0,25 micrometri o migliore, o
- b. precisione della conversione numerico/analogica superiore a 12 bit

3. B. 6. Sistemi centrali a camere multiple di manipolazione di fette per il caricamento automatico con controllo a programma registrato", aventi interfacce per l'ingresso e l'uscita delle fette, ai quali devono essere collegati più di due apparecchiature di trattamento di semiconduttori in modo da formare un sistema integrato in un ambiente sottovuoto per il trattamento sequenziale multiplo delle fette:

NOTA: Il paragrafo 3.B.6. non sottopone ad autorizzazione i sistemi robotizzati automatici di manipolazione delle fette non progettati per funzionare in ambiente sotto vuoto.

3. B. 7. Apparecchiature di litografia con "controllo a programma registrato" come segue:
- a. apparecchiature di allineamento e di esposizione a ripetizione per il trattamento delle fette che utilizzano metodi foto-ottici o a raggi X, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  1. lunghezza d'onda della sorgente luminosa inferiore a 400 nm
  2. apertura numerica superiore a 0,40, o
  3. precisione di sovrapposizione di ±0,20 micrometri (3 sigma) o migliore

  NOTA: Il paragrafo 3.B.7.a. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature che hanno tutte le caratteristiche seguenti:
  1. lunghezza d'onda della sorgente luminosa di 436 nm o più
  2. apertura numerica di 0,38 o meno, e
  3. diametro della dimensione dell'immagine di 22 mm o meno.
- b apparecchiature con "controllo a programma registrato" appositamente progettate per la produzione di maschere o per il trattamento di dispositivi semiconduttori, utilizzanti un fascio elettronico. un fascio ionico o un fascio laser focalizzato dellesso aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
  1. dimensione del punto del fascio inferiore a 0 ? micrometri
  2. in grado di produrre un tracciato con dimensione inferiore a 1 micrometro, o
  3. precisione di sovrapposizione migliore di ±0,20 micrometri (3 sigma)

3. B. 8. Maschere o reticoli, come segue:
- a. per i circuiti integrati sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 3.A.1.
- b. maschere multistrato con uno strato a spostamento di fase

3. B. 9. Apparecchiature di collaudo con "controllo a programma registrato" appositamente progettate per collaudare dispositivi semiconduttori e piastrine non incapsulate, come segue:
- a. per il collaudo dei parametri S dei transistor a frequenze superiori a 31 GHz
- b. per il collaudo di circuiti integrati e loro "assiemi", in grado di eseguire collaudi funzionali (tavola della verità) ad una cadenza di segnale superiore a 40 MHz

  NOTA: Il paragrafo 3.B.9.b. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di collaudo appositamente progettate per il collaudo di:
  1. "assiemi" o categorie di "assiemi" per applicazioni domestiche o non professionali
  2. componenti elettronici, "assiemi" o circuiti integrati non sottoposti ad autorizzazione.
- c. per il collaudo di circuiti integrati a microonde a frequenze superiori a 3 GHz

  NOTA: Il paragrafo 3.B.9.c. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di collaudo appositamente progettate per il collaudo di circuiti integrati a microonde destinati ad apparecchiature progettate o previste per

3. B. 9 (seg.)

c. funzionare nelle bande di telecomunicazioni standard civili a frequenze non superiori a 31 GHz.

d. sistemi a fascio elettronico progettati per funzionare a 3 keV o meno, o sistemi a fascio "laser" per il controllo senza contatto di dispositivi semiconduttori *sotto tensione, aventi le due caratteristiche* seguenti:

1. capacità stroboscopica con spegnimento del fascio o scansione stroboscopica del rivelatore, e
2. uno spettrometro elettronico per la misura della tensione con risoluzione inferiore a 0,5 V

NOTA: Il paragrafo 3 B.9.d. non sottopone ad autorizzazione i microscopi elettronici a scansione salvo quando questi siano appositamente progettati ed equipaggiati per il controllo senza contatto di dispositivi semiconduttori sotto tensione

3. C. MATERIALI

3. C. 1. *Materiali etero-epitassiali consistenti di un "substrato* con strati multipli ottenuti per crescita epitassiale di:

a. silicio
b. germanio, o
c. composti III/V di gallio o di indio:

Nota Tecnica: I composti III/V sono prodotti policristallini o monocristallini binari o complessi costituiti di elementi dei gruppi IIIA e VA della tavola di classificazione periodica di Mendeleyev (arseniuro di gallio, arseniuro di gallio-alluminio, fosfuro di indio, ecc.)

3. C. 2. Materiali di protezione fotosensibili (resist), come segue, e "substrati" rivestiti di resist sottoposti ad autorizzazione:

a. resist positivi con responso spettrale ottimizzato per l'impiego al di sotto di 370 nm
b. *tutti i resist destinati ad essere utilizzati* sotto l'effetto di fasci elettronici o ionici aventi sensibilità di 0.01 microcoulomb/mm^2 o migliore
c. tutti i resist destinati ad essere utilizzati sotto l'effetto di raggi X, aventi sensibilità di 2,5 mJ/mm^2 o migliore
d. tutti i resist ottimizzati per tecnologie di formazione di immagini di superficie compresi i resist a siliazione

Nota Tecnica: Le tecniche di siliazione sono processi che comportano l'ossidazione della superficie del resist per migliorare lo sviluppo sia umido che a secco.

3. C. 3. Composti organo-metallici di alluminio, di gallio o di indio aventi una purezza (purezza del metallo) superiore al 99,999%

3. C. 4. Idruri di fosforo, di arsenico o di antimonio, aventi una purezza superiore al 99 999%, anche se diluiti in gas neutri.

NOTA: Il paragrafo 3.C.4. non sottopone ad autorizzazione gli idruri addizionati con meno del 20% molare di gas rari o di idrogeno

3. D. SOFTWARE

3. D. 1. "Software" appositamente progettato per lo sviluppo o la "produzione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 3.A.1.b fino a 3 A.2.h. o 3 B

3. D. 2. "Software" appositamente progettato per l'"utilizzazione" di apparecchiature con "controllo a programma registrato" sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 3 B.

3. D. 3. "Software" di progettazione assistita da calcolatore (CAD) per dispositivi semiconduttori o circuiti integrati, avente almeno una delle caratteristiche seguenti:

a. regole di progettazione o regole di verifica dei circuiti
b. simulazione dei circuiti fisicamente schematizzati, o
c. simulatori di trattamento litografico per la progettazione

Nota Tecnica: Il simulatore di trattamento litografico è un pacchetto di "software" usato nella fase di progettazione per definire la sequenza degli stadi di litografia, di attacco e di deposizione per trasformare dei tracciati di maschere in specifici tracciati topografici nei conduttori, nei dielettrici o nel materiale semiconduttore.

NOTA: Il paragrafo 3.D.3. non sottopone ad autorizzazione il "software" appositamente progettato per la generazione dello schema elettrico di un circuito, per la simulazione logica, il posizionamento e la sbrogliatura, la verifica dello schema o il nastro per la generazione delle maschere.

N.B.: Sono considerati tecnologie le biblioteche, le caratteristiche di progettazione o i dati associati per la progettazione di dispositivi semiconduttori o di circuiti integrati.

3. E. TECNOLOGIA

3. E. 1. Tecnologia, ai sensi della Nota Generale della Tecnologia, per lo "sviluppo" o la "produzione" delle apparecchiature o dei materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 3.A., 3.B. o 3.C.

NOTA: Il paragrafo 3.E.1 non sottopone ad autorizzazione la tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di:

a. transistor a microonde funzionanti a frequenze inferiori a 31 GHz
b. circuiti integrati sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi da 3 A 1.a.3. fino a 3.A.1.a.11., aventi le due caratteristiche seguenti:
   1. impiego della tecnologia di un micrometro o più, e
   2. senza incorporazione di strutture multistrato

N.B.: La presente Nota consente l'esportazione di tecnologia multistrato per dispositivi che incorporano un massimo di due strati metallici e due strati di silicio policristallino.

3. E. 2. Altre "tecnologie" per lo "sviluppo" o la "produzione" di:

a. dispositivi elettronici sotto vuoto
b. dispositivi semiconduttori a struttura eterogenea quali i dispositivi ad elevata mobilità di elettroni (HEMT), transistori etero bipolari (HBT), a pozzo quantico o a super reticolo
c. dispositivi elettronici superconduttori

CATEGORIA 4

Calcolatori

NOTE: 1. I calcolatori, i materiali collegati o il "software" che assicurano funzioni di telecomunicazioni o di "reti locali" devono essere valutati anche a fronte delle caratteristiche di prestazioni della Categoria 5 (Telecomunicazioni).

N.B.: 1. Le unità di controllo che assicurano una interconnessione diretta dei 'bus' o dei canali di unità centrale di trattamento, di "memoria principale" o di unità di controllo di dischi non sono considerate come apparecchiature di telecomunicazioni descritte nella Categoria 5 (telecomunicazioni).

2. Per le condizioni di esportabilità del "software" che fornisce l'instradamento o la commutazione di pacchetti di "datagramma" o "selezione rapida" (cioè la selezione di instradamento pacchetto per pacchetto), o del "software" appositamente progettato per la commutazione di pacchetto, vedere la Categoria 5 (Telecomunicazioni).

2. I calcolatori, i materiali collegati o il "software" che assicurano funzioni crittografiche, crittoanalitiche, sicurezza certificabile a più livelli o di isolamento certificabile dell'utilizzatore, o che limitano la compatibilità elettromagnetica (EMC), devono anche essere valutati a fronte delle caratteristiche di prestazioni definite nella Categoria 5 (sicurezza dell'informazione).

4. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

4.A. 1. Calcolatori elettronici e materiali collegati, come segue, e loro assiemi e componenti appositamente progettati:

a# appositamente progettati per presentare almeno una delle caratteristiche seguenti:

1. previsti per funzionare ad una temperatura ambiente inferiore a 228 K (-45°C) o superiore a 343 K (70°C) o

NOTA: I limiti di temperatura riportati nel paragrafo 4.A 1.a.1 non si applicano ai calcolatori appositamente progettati per l'impiego in motori di automobili o di treni civili.

2. resistenza alle radiazioni ad un livello superiore ad almeno una delle specifiche seguenti:

a.	dose totale	5×10^5 Rads (Si)
b.	modif. tasso dose	5×10^8 Rads (Si)/s o
c.	modif evento singolo	1×10^{-7} errore/bit/giorno

NOTA: Le apparecchiature progettate o previste per resistere alle radiazioni ionizzanti transitorie sono sottoposte ad autorizzazione dall'Elenco dei Materiali di Armamento.

N.B.#: Il paragrafo 4.A.1.a. sottopone ad autorizzazione anche i calcolatori analogici, i calcolatori numerici o gli analizzatori differenziali numerici progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda), aventi una qualsiasi delle caratteristiche seguenti:

1. previsti per funzionare in modo continuo dalle temperature inferiori a 228 K (-45°C) a quelle superiori a 328 K (55°C)
2. progettati come materiali rinforzati o resistenti alle radiazioni (dose totale uguale o superiore a 5×10^5 Rads (Si))

b. aventi caratteristiche o in grado di effettuare funzioni superiori ai limiti definiti nella Categoria 5. ("sicurezza dell'informazione")

4. A 2. "Calcolatori ibridi", come segue, e loro "assiemi" e componenti appositamente progettati:

4 A 2 (seg.)

a. contenenti "calcolatori numerici" sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 4.A.3.

b. contenenti convertitori analogico/numerici o numerico/analogici aventi le due caratteristiche seguenti:

1. 32 canali o più, e
2. una risoluzione di 14 bit (più il bit di segno) o più con un tasso di conversione di 200.000 conversioni/s o più

4. A. 3. "Calcolatori numerici", "assiemi" e loro materiali collegati, come segue, e loro componenti appositamente progettati:

NOTE:

1. Il paragrafo 4 A 3 comprende i processori vettoriali, i processori matriciali, i processori logici e le apparecchiature per il "miglioramento dell'immagine" o per il "trattamento del segnale".
2. La condizione di esportabilità dei "calcolatori numerici" o materiali collegati descritti al paragrafo 4 A.3. è regolata dalle condizioni di esportabilità di altre apparecchiature o sistemi a condizione che:

a i "calcolatori numerici" o materiali collegati siano essenziali al funzionamento di altre apparecchiature o sistemi

b i "calcolatori numerici" o materiali collegati non siano un "elemento principale" di altre apparecchiature o sistemi, e

N B. 1 La condizione di esportabilità di apparecchiature per il "trattamento del segnale" o il "miglioramento dell'immagine" descritte al paragrafo 4.A.3.g. ed appositamente progettate per altre apparecchiature aventi funzioni limitate a quelle necessarie al funzionamento di queste altre apparecchiature, è determinata dalla condizione di esportabilità di queste altre apparecchiature anche se le apparecchiature descritte al paragrafo 4.A 3.g eccedono il criterio di "elemento principale"

2. Per la condizione di esportabilità di "calcolatori numerici" o materiali collegati per apparecchiature di telecomunicazioni, vedere la Categoria 5. (telecomunicazioni).

c la tecnologia relativa ai "calcolatori numerici" e materiali collegati sia regolata dal paragrafo 4.E.

3. I "calcolatori numerici" o materiali collegati non sono sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 4.A.3. a condizione che:

a. siano essenziali per applicazioni medicali
b. le apparecchiature siano essenzialmente limitate, per la natura della loro progettazione e per le loro prestazioni, alle applicazioni medicali
c. le apparecchiature non abbiano "programmabilità accessibile all'utente" tranne quel la che consente l'inserzione di "programmi" originali o modificati forniti dal fabbricante iniziale
d. la "prestazione teorica composita" di ogni "calcolatore numerico" non progettato o modificato per applicazioni medicali ma a queste essenziali, non superi 20 milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt/s), e
e. la tecnologia per i "calcolatori numerici" o materiali collegati sia regolata dal paragrafo 4 E.

4. A. 3 a. progettati per il riconoscimento, la comprensione e

4. A. 3. (seg.)

a. l'interpretazione combinati dell'immagine o dei discorsi continui (legati)

b progettati o modificati per la "tolleranza ai guasti"

NOTA: Ai fini del paragrafo 4.A.3.b., i "calcolatori numerici" e materiali collegati non sono considerati progettati o modificati per la "tolleranza ai guasti" se usano:

1. algoritmi di rivelazione o di correzione di errori nella "memoria centrale"
2. l'interconnessione di due "calcolatori numerici", in modo che se l'unità centrale di trattamento in attività va in avaria, l'altra unità centrale di trattamento inattiva ma speculare permette al sistema di continuare a funzionare
3. l'interconnessione di due unità centrali di trattamento tramite canali dati o tramite l'impiego di una memoria ripartita, in modo da consentire ad una unità centrale di trattamento di effettuare altri compiti fino a quando la seconda unità centrale non vada in avaria; in quel momento la prima unità centrale di trattamento subentra all'altra consentendo al sistema di continuare a funzionare, o
4. la sincronizzazione di due unità centrali di trattamento per mezzo di "software", in modo che una unità centrale di trattamento sappia quando l'altra unità centrale è in avaria e ne assuma i compiti.

c "calcolatori numerici" aventi una "prestazione teorica composita" (PTC) superiore a 12,5 milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt/s)

d. "assiemi" appositamente progettati o modificati per migliorare le prestazioni mediante aggregazione di "elementi di calcolo", come segue:

NOTE: 1. Il paragrafo 4.A.3.d. si applica solo agli "assiemi" e interconnessioni programmabili che non superano i limiti previsti al paragrafo 4.A.3.c., quando spediti come "assiemi" non integrati. Il paragrafo non si applica agli "assiemi" intrinsecamente limitati per la natura della loro progettazione, per essere impiegati come materiali collegati sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi da 4.A.3.e. fino a 4.A.3.k.

2 Il paragrafo 4.A.3.d. non sottopone ad autorizzazione gli "assiemi" appositamente progettati per un prodotto o una famiglia di prodotti la cui configurazione massima non superi i limiti del paragrafo 4.A.3.c.

1. progettati per poter essere aggregati in configurazioni di 16 o più "elementi di calcolo", o
2. aventi una somma delle velocità massime di dati su tutti i canali di dati disponibili per la connessione a processori associati, superiore a 40 Mbyte/s

e. unità a disco ed apparecchiature di memoria a semiconduttori, come segue:

1. unità a disco magnetico, unità a disco ottico o magneto-ottico cancellabili aventi un "tasso di trasferimento binario massimo" superiore a 25 Mbit/s
2. apparecchiature di memoria a semiconduttori diverse dalla "memoria centrale" (normalmente denominate dischi a semiconduttori o dischi RAM), aventi un "tasso di trasferimento binario massimo" superiore a 36 Mbit/s

f. unità di controllo ingresso/uscita progettate per essere utilizzate con le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 4.A.3.e.

g apparecchiature per il "trattamento del segnale" o il "miglioramento dell'immagine" aventi una "prestazione teorica composita" superiore a 8,5 milioni di operazioni teoriche per secondo (Mopt/s)

h. acceleratori grafici o coprocessori grafici aventi un "tasso vettoriale 3-D" superiore a 400.000 o, se supportati solo da vettori a due dimensioni, un "tasso vettoriale 2-D" di 600.000

NOTA: Il paragrafo 4.A.3.h. non si applica alle stazioni di lavoro progettate e limitate per:

1. le arti grafiche (ad esempio stampa, editoria), e
2. la visualizzazione di vettori a 2 dimensioni

i. video o monitor a colori aventi più di 12 elementi di risoluzione per mm nella direzione della massima densità di pixel

NOTE: 1. Il paragrafo 4.A.3.i. non sottopone ad autorizzazione video o monitor non appositamente progettati per calcolatori elettronici.

2. I video appositamente progettati per i sistemi di controllo del traffico aereo (ATC) sono trattati come componenti appositamente progettati per sistemi ATC nella Categoria 6

j. apparecchiature che effettuano conversioni analogico-numeriche o numerico-analogiche che superano i limiti definiti al paragrafo 3.A.1.a.5., o

N.B. Vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento per le apparecchiature di conversione analogico-numeriche del tipo ad ingresso elettrico, previste per funzionare in modo continuo dalle temperature inferiori a 228 K (-45°C) a quelle superiori a 328 K (55°C) o progettate come materiali rinforzati o resistenti alle radiazioni (dose totale uguale o superiore a $5x10^5$ Rads (Si)) ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

a. tasso di conversione superiore a 200.000 conversioni complete al secondo
b. precisione superiore a 1/10.000 a fondo scala nella gamma di temperature specificate
c. cifra di merito di $1x10^8$ o superiore (ottenuta dal numero di conversioni complete al secondo diviso per la precisione)

k. apparecchiature contenenti "apparecchiature terminali di interfaccia" che superano i limiti definiti al paragrafo 5.A.1.b.3.

NOTA: Ai fini del paragrafo 4.A.3.k. le "apparecchiature terminali di interfaccia" comprendono le interfacce di "reti locali", i modem e altre interfacce di comunicazioni. Le interfacce di "rete locale" sono valutate come "unità di controllo di accesso alla rete".

4. A. 4. Calcolatori, come segue e loro materiale collegati, "assiemi" e componenti appositamente progettati:

a. "calcolatori a reti sistoliche"
b. "calcolatori neurali"
c. "calcolatori ottici"

4. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

Apparecchiature per lo sviluppo e la produzione di memorie magnetiche e ottiche, come segue:

4. B. 1. Apparecchiature appositamente progettate per l'applicazione di rivestimenti magnetici a supporti magnetici o magneto ottici non flessibili (rigidi)

NOTA: Il paragrafo 4.B.1. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature di "polverizzazione catodica" di impiego generale.

4. B. 2. Apparecchiature con "controllo a programma registrato" appositamente progettate per il controllo, la classifica qualitativa, la prova o il collaudo di supporti magnetici rigidi sottoposti ad autorizzazione.

4\. B. 3. Apparecchiature appositamente progettate per la produzione o l'allineamento delle testina o degli assiemi testina/disco per memorie magnetiche rigide o magneto-ottiche sottoposti ad autorizzazione e loro componenti elettromeccanici o ottici.

4\. C. MATERIALI

Materiali appositamente formulati e "necessari" per la fabbricazione di assiemi, testine/disco per unità a dischi rigidi magnetici e magneto-ottici sottoposti ad autorizzazione.

4\. D. SOFTWARE

NOTA: La condizione di esportabilità del "software" per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" di apparecchiatura descritte in altre Categorie è trattata dalla Categoria pertinente. La condizione di esportabilità del "software" per le apparecchiature descritte nella Categoria 4. è trattata dalla presente Categoria.

4\. D. 1. "Software" appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" di apparecchiature, materiali o "software" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 4.A., 4.B., 4.C. o 4.D.

4\. D. 2. "Software" appositamente progettato o modificato a supporto della "tecnologia" sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 4.E.

4\. D. 3. "Software" specifico come segue:

a. "software" di prova e di validazione di "programmi" che utilizza tecniche matematiche e analitiche e progettato o modificato per "programmi" aventi più di 500.000 istruzioni in "codice sorgente"
b. "software" che permette la generazione automatica di "codici sorgenti" a partire dai dati acquisiti in linea da sensori esterni descritti nel presente Elenco
c. "software" di sistema operativo, strumenti di sviluppo "software" e compilatori appositamente progettati per apparecchiature di "trattamento di flussi multipli di dati", in "codice sorgente"
d. "sistemi esperti" o "software" per motori inferenziali di "sistemi esperti" che forniscono entrambe:
   1. le regole in funzione del tempo. e
   2. le primitive per il trattamento delle caratteristiche temporali delle regole e dei fatti
e. "software" avente caratteristiche o in grado di realizzare funzioni che superano i limiti della Categoria 5. ("sicurezza dell'informazione")
f. sistemi operativi appositamente progettati per apparecchiature di "trattamento in tempo reale" che garantiscono un "tempo di attesa globale di interruzione" inferiore a 30 microsecondi

4\. E. TECNOLOGIA

4\. E. 1. "Tecnologia" in conformità alla Nota Generale della Tecnologia per lo "sviluppo", la "produzione" o l'"utilizzazione" di apparecchiature, materiali o "software sottoposti ad autorizzazione dal paragrafi 4.A., 4.B., 4.C. o 4.D.

4\. E. 2. a. "tecnologia" per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature rese libere dalle disposizioni del paragrafo 4.A.3.h.
b. "tecnologia" per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature progettate per il "trattamento di flussi multipli di dati"
c. "tecnologia" "necessaria" per lo "sviluppo" o la "produzione" di unità a dischi magnetici rigidi aventi un "tasso di trasferimento binario massimo" superiore

4\. E. 2. c. a 11 Mbit/s
(seg.)

4\. Nota Tecnica - "Prestazione teorica composita" (PTC)

Abbreviazioni usate nella presente Nota Tecnica

EC "elemento di calcolo" (generalmente unità logica aritmetica)
f virgola mobile
x virgola fissa
t tempo di esecuzione
ORX OR esclusivo
UCT Unità Centrale di Trattamento
PT Prestazione Teorica (di un EC)
PTC Prestazione Teorica Composita (di un insieme di EC)
V velocità effettiva di calcolo
LP lunghezza della parola

Il tempo di esecuzione 't' è espresso in microsecondi, e la PTC è espressa in Mopt/s (milioni di operazioni teoriche al secondo).

La PTC è una misura della capacità di calcolo espressa in milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt/s). Le tre operazioni seguenti sono necessarie per il calcolo della "Prestazione Teorica Composita" (PTC) di una configurazione di "Elementi di Calcolo" (EC):

1. Calcolare la velocità effettiva di calcolo (V) per ciascun EC.
2. Applicare la lunghezza della parola adattata a questa velocità che fornisce una Prestazione Teorica (PT) per ogni EC. Scegliere il valore massimo risultante di PT.
3. Se esiste più di un "elemento di calcolo", combinare le PT risultanti in una "prestazione teorica composita" per la configurazione.
   NOTA: Detta aggregazione non deve essere applicata ai calcolatori connessi attraverso una "rete locale" non sottoposta ad autorizzazione.

La presente Tabella fornisce il metodo di calcolo della velocità effettiva di calcolo (V) per ciascun elemento di calcolo (EC):

Per Elementi di Calcolo che realizzano:	Velocità effettiva di calcolo V
solo operazioni in virgola fissa	$V_x = \frac{1}{3 \times (t_x \text{ add.})}$ in assenza di addizioni usare: $V_x = \frac{1}{t_x \text{ molt.}}$ in assenza di addizioni o moltiplicazioni usare l'operazione aritmetica più rapida disponibile come segue: $V_x = \frac{1}{3 \times t_x}$ Vedere le Note X e Z
solo operazioni in virgola mobile	$V_f = \text{Max} \frac{1}{t_f \text{ add.}}, \frac{1}{t_f \text{ molt.}}$ Vedere le Note X e Y

operazioni in virgola fissa e virgola mobile	Calcolare entrambe V_x, V_f
per i processori logici semplici che non effettuano nessuna delle operazioni aritmetiche specificate.	$V = \frac{1}{3 \times t_{log}}$ t_{log} è il tempo di esecuzione dell'ORX o per l'entità logica che non effettua l'ORX, l'operazione logica semplice più rapida Vedere le Note X e Z
per i processori logici speciali che non effettuano nessuna delle operazioni logiche o aritmetiche precedenti.	$V = V' \times LP/64$ V' è il numero dei risultati al secondo, LP è il numero dei bit sui quali si effettua l'operazione logica e 64 è un fattore di normalizzazione a 64 bit.

4. **Nota X**: Per gli EC che eseguono operazioni aritmetiche multiple di tipo specifico in un ciclo singolo (ad esempio due addizioni per ciclo). Il tempo di esecuzione t è il seguente:

$$t = \frac{\text{durata del ciclo}}{\text{n° di operazioni aritmetiche per ciclo macchina}}$$

Gli EC che eseguono tipi diversi di operazioni aritmetiche in un solo ciclo macchina dovranno essere trattati come EC separati multipli che funzionano simultaneamente (ad esempio un EC che esegue una addizione e una moltiplicazione in un ciclo deve essere trattato come due EC, il primo che esegue una addizione in un ciclo ed il secondo che esegue una moltiplicazione in un ciclo).
Se un EC singolo ha sia la funzione scalare che vettoriale, utilizzare il valore più elevato.

Nota Y: Se l'elemento di calcolo non esegue alcuna addizione in virgola mobile o moltiplicazione in virgola mobile, ma solo divisioni in virgola mobile:

$$V_f = \frac{1}{t_f \text{ div.}}$$

Se non è effettuata alcuna divisione, si dovrà utilizzare il reciproco del tempo di esecuzione della funzione in virgola mobile.
Se nessuna delle istruzioni specificate è eseguibile, la velocità effettiva V_f è uguale a 0.

Nota Z: Nelle operazioni logiche semplici, una istruzione singola effettua una manipolazione logica singola di non più di due operandi di una data lunghezza.
Nelle operazioni logiche complesse, una istruzione singola effettua manipolazioni logiche multiple per produrre uno o più risultati a partire da due o più operandi.
Le velocità dovranno essere calcolate per tutte le lunghezze di operando eseguibili, usando l'istruzione di più rapida esecuzione per ciascuna lunghezza di operando basandosi su:

1. Operazioni da registro a registro.
   Escludere i tempi di esecuzione eccezionalmente brevi ottenuti per operazioni corrispondenti ad un operando predeterminato (o più operandi) (ad esempio moltiplicazione per 0 o per 1). Se l'Elemento di Calcolo non esegue operazioni da registro a registro, applicare il paragrafo 2.
2. La più rapida delle operazioni, da registro a memoria o da memoria a registro; se anche queste non esistono, applicare allora il paragrafo 3.
3. Operazioni da memoria a memoria.

In ciascuno dei casi sopra indicati, utilizzare il minor tempo di esecuzione certificato dal costruttore.

4. <u>PT per ogni lunghezza di operando (LP) eseguibile</u>
Adattare la velocità effettiva di calcolo V (o V') in funzione dell'adattamento della lunghezza di parola L come segue:

$$PT = V \times L$$

con: $L = (1/3 + LP/96)$

NOTA: La lunghezza di parola LP adoperata nei calcoli anzidetti, è la lunghezza in bit dell'operando (se una operazione utilizza operandi di lunghezze differenti, scegliere la maggiore lunghezza di parola).
Tale adattamento non va applicato ai processori logici speciali che non usano istruzioni ORX. In questo caso PT = V.

4. <u>Selezionare il valore massimo di PT ottenuto per:</u>

Ciascun EC soltanto a virgola fissa (V_x)
Ciascun EC soltanto a virgola mobile (V_f)
Ciascun EC a virgola fissa e mobile combinate
Ciascun processore logico semplice che non effettui alcuna delle operazioni aritmetiche specificate, e
Ciascun processore logico speciale che non effettui alcuna delle operazioni logiche o aritmetiche precedenti.

<u>PTC di UCT e di aggregazioni di EC</u>

Per una UCT avente un solo EC.

$$PTC = PT$$

(per gli EC che eseguono sia operazioni in virgola fissa che in virgola mobile, $PT = \max(PT_f, PT_x)$)
Per le aggregazioni di più EC funzionanti simultaneamente:

Nota 1: Per le configurazioni che non permettono il funzionamento simultaneo di tutti gli EC, deve essere utilizzata la configurazione possibile di EC che fornisce il più elevato valore di PTC. La PT di ciascun EC implicato deve essere calcolata al suo valore massimo teoricamente possibile prima che la PTC della combinazione venga dedotta.

Nota 2: Una singola piastrina di circuito integrato o una carta di circuiti integrati può contenere molteplici EC.

Nota 3: Si suppone che esistano operazioni simultanee quando il costruttore del calcolatore dichiara in un manuale o in un opuscolo l'esistenza di funzionamento o di esecuzione in modo concorrente, parallelo o simultaneo.

$$PTC = PT_1 + C_2 \times PT_2 + \ldots + C_n \times PT_n,$$

dove PT_1 è il valore più elevato di PT e C è un coefficiente determinato dalla forza di interconnessione fra gli EC, come segue:
Per l'aggregazione di più EC che condividono la memoria centrale:
$C_2 = C_3 = C_4 = \ldots = C_n = 0{,}75$
NOTA: Gli EC condividono la memoria se accedono a una sezione comune di memoria a semiconduttori. Tale memoria può includere una pre-memoria (cache), una memoria centrale o un'altra memoria interna. I dispositivi di memoria periferica come unità a disco, unità a nastro o dischi RAM non sono inclusi.

Per l'aggregazione di più EC che non condividono la memoria, ed interconnessi per mezzo di una o più vie di dati:

$$C_i = \frac{8 \times S_i}{(LP_i \times PT_i)}, \quad con: (i = 2, \ldots\ldots n)$$

dove S_i è la somma delle velocità massime di dati (in Mbyte/s) per tutti i canali dati collegati all'i-esimo EC o UCT.

NOTA: Ciò non comprende i canali dati dedicati al trasferimento tra un singolo processore e la sua memoria più immediata o suoi materiali collegati più vicini.

LP_i è la lunghezza di operando per la quale la PT_i è stata ottenuta, ed il fattore 8 corrisponde alla normalizzazione fra S_i (espressa in Byte/s) e LP_i (espressa in bit).

NOTA. Se C_i è superiore a 0.75, si applica la formula per gli EC/UCT che condividono la memoria centrale direttamente indirizzabile (cioè C_i non può superare 0,75).

CATEGORIA 5

Telecomunicazioni e "sicurezza dell'informazione"

Parte 1 - TELECOMUNICAZIONI

5. NOTE: A. - Le condizioni di esportabilità di componenti, "laser", apparecchiature di collaudo e di produzione e loro materiali e "software" appositamente progettati per apparecchiature o sistemi di telecomunicazioni, sono definite nella presente Categoria.

B. I "calcolatori numerici", materiali collegati o "software", essenziali al funzionamento e supporto delle apparecchiature di telecomunicazioni descritte nella presente Categoria, sono considerati componenti appositamente progettati a condizione che siano modelli standard normalmente forniti dal fabbricante. Questa disposizione si applica anche, ad esempio, ai sistemi di calcolatori destinati al funzionamento, l'amministrazione la manutenzione, l'ingegneria o la fatturazione.

5. A 1. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

5. A. 1. a. Qualsiasi tipo di apparecchiatura di telecomunicazioni aventi almeno una delle caratteristiche, funzioni o elementi seguenti:

1. appositamente progettate per resistere agli effetti transitori elettronici o all'impulso elettromagnetico conseguente ad una esplosione nucleare
2. resistenti in modo particolare alle radiazioni gamma, neutroniche o ioniche
3. appositamente progettate per funzionare al di fuori della gamma di temperature da 219 K (-54°C) a 397 K (124°C)

   NOTA: Il paragrafo 5.A.1.a.3. si applica solo alle apparecchiature elettroniche.

NOTA: I paragrafi 5.A 1.a.2. e 3. non si applicano alle apparecchiature a bordo di satelliti

5. A. 1. b. Apparecchiature di trasmissione di telecomunicazioni o sistemi e loro componenti ed accessori appositamente progettati, aventi almeno una delle caratteristiche, funzioni od elementi seguenti:

NOTA: Apparecchiature di trasmissione di telecomunicazioni:

a. elencate come segue, o loro combinazioni:
   1. apparecchiature radio (ad es., trasmettitori, ricevitori e ricetrasmettitori)
   2. terminali di linea
   3. amplificatori intermedi
   4. ripetitori
   5. rigeneratori
   6. codificatori di traduzione (transcodificatori)
   7. multiplatori (compresi i multiplatori statistici)
   8. modulatori/demodulatori (modem)
   9. transmultiplatori (vedere Raccomandazione G.701 del CCITT)
   10. apparati di interconnessione digitale con "controllo a programma registrato"
   11. "porte di adattamento" (gateways) e ponti
   12. "unità di accesso ai supporti", e
b. progettate per l'impiego in comunicazioni monocanali o pluricanali a mezzo:
   1. cavo (linea)
   2. cavo coassiale
   3. cavo in fibra ottica
   4. radiazioni elettromagnetiche

5. A. 1. b 1. utilizzanti tecniche numeriche, compreso il trattamento numerico di segnali analogici, e progettati per funzionare ad un "tasso di trasferimento numerico" al punto di multiplex di livello massimo, superiore a 45 Mbit/s, o ad una "velocità di trasferimento numerica totale" superiore a 90 Mbit/s

NOTA: Il paragrafo 5.A.1.b.1. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per essere integrate e utilizzate in qualsiasi sistema di satelliti civili

2. apparecchiature numeriche di interconnessione con "controllo a programma registrato" il cui "tasso di trasferimento numerico" superi 8,5 milioni di bit/s per porta
3. apparecchiature contenenti:
   a. modem che utilizzano la "banda passante di un canale a frequenza vocale" con "velocità di trasmissione dati" superiore a 9.600 bit/s
   b. "controllori di canale di comunicazione" aventi uscita numerica con "velocità di trasmissione dati" superiore a 64.000 bit/s per canale, o
   c. "unità di controllo di accesso alla rete" e relativo supporto comune aventi un "tasso di trasferimento numerico superiore a 33 Mbit/s

   NOTA: Se una qualsiasi apparecchiature non sottoposta ad autorizzazione contiene una "unità di di controllo di accesso alla rete", tale apparecchiatura non può avere alcun tipo di interfaccia di telecomunicazioni, tranne quelle descritte ma non sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 5.A.1.b.3.
4. utilizzanti un "laser" ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   a. lunghezza d'onda di trasmissione superiore a 1.000 nm
   b. basate su tecniche analogiche ed aventi banda passante superiore a 45 MHz
   c. basate su tecniche di trasmissione ottica coerente o tecniche di rivelazione ottica coerente (denominate anche tecniche di rivelazione ottica eterodina o omodina)
   d. basate su tecniche di multiplazione per mezzo di ripartizione in lunghezza d'onda, o
   e. in grado di effettuare "amplificazione ottica"
5. apparecchiature radio funzionanti a frequenze di ingresso o di uscita superiori a:
   a. 31 GHz per applicazioni legate alle stazioni di terra di satelliti
   b 26,5 GHz per altre applicazioni

   NOTA: Il paragrafo 5.A.1.b.5.b. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature per applicazioni civili conformi ad una banda allocata dal UIT tra 26,5 e 31 GHz.
6. apparecchiature radio:
   a. basate su tecniche di modulazione di ampiezza in quadratura (QAM) oltre il livello 4,, o
   b. basate su altre tecniche numeriche di modulazione ed aventi "efficienza spettrale" superiore a 3 bit/s/Hz

   NOTA: Il paragrafo 5.A.1.b.6.b. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature appositamente progettate per essere integrate ed utilizzate in qualsiasi sistema di satelliti civili.
7. apparecchiature radio funzionanti nella banda

5 A 1. b. 7 (seg.) da 1.5 a 87,5 MHz ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   a. 1. previsione e selezione automatica delle frequenze e delle velocità dei canali per ottimizzare la trasmissione, e
      2. incorporazione di una configurazione di un amplificatore di potenza lineare avente la capacità di trattare simultaneamente segnali multipli ad una potenza di uscita di 1 kW o più nella gamma di frequenze da 1,5 a 30 MHz o una potenza di 250 Watt o più nella gamma di frequenze da 30 a 87,5 MHz, su una "banda passante istantanea" di una ottava o più con un contenuto armonico di uscita e di distorsione migliore di -80 dB, o
   b. incorporazione di tecniche adattive che assicurano una soppressione superiore a 15 dB di un segnale di interferenza
8. apparecchiature radio basate su tecniche di "spettro esteso" o "agilità di frequenza" (salti di frequenza) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   a. codici di estensione programmabili dall'utente, o
   b. banda passante totale di trasmissione di 100 o più volte superiore alla banda passante di uno qualunque dei canali di informazione e superiore a 50 kHz
9. "ricevitori radio a controllo numerico aventi più di 1.000 canali, che:
   a. effettuano l'esplorazione o la scansione automatica di una parte dello spettro elettromagnetico
   b. identificano i segnali ricevuti o il tipo di trasmettitore, e
   c. hanno un "tempo di commutazione della frequenza" inferiore a 1 ms
10. in grado di assicurare funzioni di "trattamento del segnale" come segue:
   a. codifica della voce a velocità inferiori a 2.400 bit/s
   b. uso di circuiti che incorporano una "programmabilità accessibile all'utente" di circuiti numerici di "trattamento del segnale" che superano i limiti del paragrafo 4.A.3.g.
11. sistemi di comunicazioni sottomarini aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   a. frequenza portante acustica situata al di fuori della gamma compresa tra 20 e 60 kHz
   b. frequenza portante elettromagnetica inferiore a 30 kHz, o
   c. impiego di tecniche elettroniche di orientamento del fascio

5. A. 1. c. Apparecchiature di commutazione con "controllo a programma registrato" e relativi sistemi di segnalazione aventi almeno una delle caratteristiche, funzioni od elementi seguenti, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:

NOTA: I multiplatori statistici che assicurano la commutazione con entrata ed uscita numeriche, sono trattati come commutatori con "controllo a programma registrato".

1. "segnalazione a canale comune

   NOTA: I sistemi di segnalazione nei quali il canale di segnalazione viene instradato e che riguarda non più di 32 canali multiplati costituenti una linea interurbana di 2,1 Mbit/s o meno, e nei quali l'informazione di segnalazione è instradata in un canale fisso a multiplazione temporale senza utilizzazione di messaggi etichettati, non sono considerati sistemi di "segnalazione a canale comune".

5. A. 1. c. 2. dotati di funzioni di "rete numerica integrata nei servizi" (ISDN) ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   a. interfacce terminale-commutatore (ad esempio linea di abbonato) aventi "tasso di trasferimento numerico", al punto di multiplex di livello massimo, superiore a 192.000 bit/s, compreso il canale di segnalazione associato (ad esempio 2B+D), o
   b. capacità di trasferire ad un altro commutatore un messaggio di segnalazione ricevuto da un commutatore su un determinato canale, relativo ad una comunicazione su un altro canale

   NOTA: Il paragrafo 5.A.1.c.2. non impedisce:
   1. la valutazione e l'adozione di misure appropriate dal commutatore ricevente
   2. il traffico di messaggi di utenti indipendenti provenienti da un canale D di ISDN.

3. priorità a diversi livelli e prelazione per la commutazione di circuiti

   NOTA: Il paragrafo 5.A.1.c.3. non sottopone ad autorizzazione le chiamate ad un solo livello di priorità

4. "instradamento dinamico adattivo"
5. instradamento o commutazione di pacchetti "datagramma"
6. instradamento o commutazione di pacchetti a "selezione rapida"

NOTA: Le disposizioni dei paragrafi 5.A.1.c.5. e 5.A.1.c.6. non si applicano alle reti limitate solo all'impiego di "unità di controllo di accesso alla rete" o alle stesse "unità di controllo di accesso alla rete".

7. progettate per il trasferimento automatico di chiamate di radio cellulari ad altri commutatori cellulari o per la connessione automatica ad una base di dati di abbonati centralizzata comune a più commutatori
8. commutatori di pacchetti, commutatori di circuiti ed instradatori con porte o linee che superano:
   a. una "velocità di trasmissione dati" di 64.000 bit/s per canale per un "controllore di canale di comunicazione", o

      NOTA: Il paragrafo 5.A.1.c.8.a. non impedisce la multiplazione su un collegamento composito di canali di comunicazioni non sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 5.A.1.c.8.a.

   b. un "tasso di trasferimento numerico di 33 Mbit/s per una "unità di controllo di accesso alla rete" ed il supporto comune associato
9. "commutazione ottica"
10. basate su tecniche di Modo di trasferimento Asincrono (ATM)
11. contenenti apparecchiature numeriche di interconnessione con "controllo a programma registrato" aventi "tasso di trasferimento numerico" superiore a 8,5 Mbit/s per porta

5. A. 1. d. Controllo centralizzato di rete avente le due caratteristiche seguenti:
1. ricezione di dati provenienti dai nodi, e
2. trattamento di questi dati al fine di controllare il traffico senza necessità di decisioni dell'operatore realizzando così un "instradamento dinamico adattivo"

NOTA: Il paragrafo 5.A.1.d. non impedisce il controllo del traffico in funzione delle condizioni statistiche prevedibili di traffico.

5. A. 1. e. Cavi di comunicazioni a fibre ottiche, fibre ottiche,

5. A. 1. e. (seg.) e loro componenti ed accessori appositamente progettati, come segue:
1. cavi o fibre ottiche di lunghezza superiore a 50 m aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   a. progettati per funzionamento monomodale, o
   b. fibre ottiche in grado di sopportare un carico di rottura a collaudo di prova uguale o superiore a 2×10^9 N/m^2

      Nota Tecnica: Collaudo di prova: collaudo di produzione in linea o fuori linea basato sull'applicazione dinamica di un carico di rottura definito su una fibra, di lunghezza da 0,5 a 3 m ad una velocità di spostamento da 2 a 5 m/s, al suo passaggio fra rulli di circa 15 cm di diametro. La temperatura ambiente nominale è di 293 K (20°C) e l'umidità relativa nominale del 40%.

      N.B.: Sono ammesse anche norme di collaudo di prova equivalenti.
2. componenti ed accessori appositamente progettati per i cavi o le fibre ottiche sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 5.A.1.e.1., con l'esclusione dei connettori, utilizzati con i cavi o con le fibre ottiche, aventi perdita di accoppiamento ripetibile uguale o superiore a 0,5 dB
3. cavi a fibre ottiche ed accessori progettati per impiego sottomarino

   (Per i connettori e penetratori di paratie o di carene, vedere il paragrafo 8.A.2.c.)

5. A. 1. f. Antenne ad allineamento di fase, funzionanti al di sopra di 10,5 GHz, contenenti elementi attivi e componenti distribuiti e progettate per permettere il controllo elettronico della forma e dell'orientamento del fascio, con l'esclusione dei sistemi di atterraggio con strumenti rispondenti alle norme dell'ICAO (sistemi di atterraggio a microonde (MLS))

#5.A. 1. g. Apparecchiature di supporto a terra utilizzabili per sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda), come segue:
1. apparecchiature di telemisura e di telecomando
2. sistemi per l'inseguimento di precisione che utilizzano un trasiatore installato su un sistema a razzo che funziona in collegamento con sistemi di riferimento di superficie o avionici o con sistemi satellitari di navigazione per misurare in tempo reale la posizione e la velocità durante il volo

5. B. 1. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

5. B. 1. a. Apparecchiature appositamente progettate per:
1. lo "sviluppo" di apparecchiature, materiali o funzioni sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.1., 5.B.1., 5.C.1., 5.D.1. o 5.E.1., comprese le apparecchiature di misura o di collaudo
2. la "produzione" di apparecchiature, materiali o funzioni sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.1., 5.B.1., 5.C.1., 5.D.1. o 5.E.1., comprese le apparecchiature di misura, di collaudo o di riparazione
3. l'"utilizzazione" di apparecchiature, materiali o funzioni le cui caratteristiche superino uno qualsiasi dei criteri meno restrittivi per i quali è prevista l'autorizzazione all'esportazione applicabile nei paragrafi 5.A.1., 5.B.1., 5.C.1., 5.D.1. o 5.E.1., comprese le apparecchiature di misura, di riparazione o di collaudo

b. altre apparecchiature come segue:

5 B 1 b 1 apparecchiature di collaudo del tasso di errore di bit appositamente progettate o modificate per il collaudo di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 5.A 1.b 1.

2 analizzatori, apparecchi di collaudo e simulatori di protocolli di comunicazione di dati appositamente progettati per le funzioni sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 5.A.1.b.1.

3 simulatori di mezzi di trasmissione radio /valutatori di canale autonomi, con "controllo a programma registrato", appositamente progettati per il collaudo di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 5 A 1.b 5

5 C 1 MATERIALI

Preformati di vetro o di qualsiasi altro materiale ottimizzati per la fabbricazione di fibre ottiche sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 5 A.1.e

5 D 1 SOFTWARE

a 'Software appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" di apparecchiature o materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A 1., 5.B.1. o 5 C 1

b "software" appositamente progettato o modificato a supporto della "tecnologia sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 5.E.1.

c "software" specifico come segue

1 "software generico", sotto forma diversa da quella eseguibile dalla macchina, appositamente progettato o modificato per l'"utilizzazione di apparecchiature o sistemi di commutazione numerica con "controllo a programma registrato"

2 "software", sotto forma diversa da quella eseguibile dalla macchina, appositamente progettato o modificato per l'"utilizzazione" di apparecchiature o sistemi radio cellulari numerici

3 "software appositamente progettato o modificato per fornire caratteristiche, funzioni o elementi delle apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.1 o 5 B.1

4 software che consente di recuperare il "codice sorgente" del "software" di telecomunicazioni sottoposto ad autorizzazione dalla presente Categoria

5 "software appositamente progettato per lo "sviluppo" o la "produzione" di "software sottoposto ad autorizzazione dal paragrafo 5.D 1.

(Per il "software" di "trattamento del segnale", vedere anche i paragrafi 4.D e 6 D.)

5 E 1. TECNOLOGIA

a. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia, per lo "sviluppo", la "produzione" o l'"utilizzazione" (escluso l'impiego) di apparecchiature, sistemi, materiali o "software" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.1, 5 B 1., 5 C 1. o 5.D.1.

b. tecnologie specifiche, come segue:

1 tecnologia "necessaria per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature di telecomunicazioni appositamente progettate per essere utilizzate a bordo di satelliti

2 tecnologia per lo "sviluppo" o l'"utilizzazione di tecniche di comunicazione "laser" che permettono l'acquisizione e l'inseguimento automatico di segnali ed il mantenimento di comunicazioni attraverso mezzi esosferici o sottomarini

3. tecnologia per il trattamento e l'applicazione alle fibre ottiche di rivestimenti appositamente

5 E 1 b 3 progettati per renderle idonee all'impiego sottomarino
(seg.)

4. tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature che utilizzano le tecniche di "gerarchia numerica sincrona" (SDH) o di "rete ottica sincrona" (SONET)

5 tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di "complessi di commutazione" che superano 64.000 bit/s per canale di informazione, diversi da quelli per l'interconnessione numerica integrata nel commutatore

6 tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" del controllo centralizzato di rete

7. tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione di sistemi radio cellulari numerici

8. tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di "rete numerica integrata nei servizi" (ISDN)

Parte 2 - "SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE"

5 **NOTA:** La condizione di esportabilità di apparecchiature di "sicurezza dell'informazione", "software", sistemi, "assiemi" per applicazioni specifiche, moduli, circuiti integrati, componenti o funzioni è definita nella presente Categoria anche se trattasi di componenti o di assiemi di altre apparecchiature.

5. A. 2. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

Sistemi, apparecchiature, "assiemi" specifici di applicazione, moduli o circuiti integrati che assicurano la "sicurezza dell'informazione", come segue, e loro altri componenti appositamente progettati:

a. progettati o modificati per utilizzare la "crittografia" con l'impiego di tecniche numeriche per assicurare la "sicurezza dell'informazione".
b progettati o modificati per effettuare le funzioni crittoanalitiche
c progettati o modificati per utilizzare la "crittografia" con l'impiego di tecniche analogiche per assicurare la "sicurezza dell'informazione", eccetto:
   1. le apparecchiature che utilizzano tecniche di mescolamento di bande "fisse" non superiori a 8 bande i cui cambi di trasposizione non si effettuano più di una volta ogni secondo
   2. le apparecchiature che utilizzano tecniche di mescolamento di bande "fisse superiori a 8 bande i cui cambi di trasposizione non si effettuano più di una volta ogni 10 secondi
   3 le apparecchiature che utilizzano l'inversione a frequenza "fissa" i cui cambi di trasposizione non si effettuano più di una volta ogni secondo
   4 le apparecchiature facsimile
   5 le apparecchiature di radio diffusione riservata ad un numero limitato di ascoltatori
   6 le apparecchiature di televisione civile
d progettati o modificati per sopprimere le emanazioni compromettenti di segnali portatori di informazioni

   NOTA. Il paragrafo 5 A 2.d. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature progettate per sopprimere le emanazioni per ragioni sanitarie o di sicurezza.
e progettati o modificati per utilizzare tecniche crittografiche per generare il codice di estensione per "spettro esteso" o il codice per il salto di frequenza per i sistemi con "agilità di frequenza"
f. progettati o modificati per assicurare una "sicurezza a più livelli" o un isolamento dell'utente certificata o certificabile ad un livello superiore alla Classe B2 della norma "Trusted Computer System Evaluation Criteria" (TCSEC) o norma equivalente
g. sistemi di cavi di telecomunicazioni progettati o modificati, utilizzando mezzi meccanici elettrici od elettronici, per rivelare intrusioni surrettizie

5 B 2. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

a Apparecchiature appositamente progettate per:
   1. lo sviluppo di apparecchiature o di funzioni sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.2., 5.B.2., 5.D.2. o 5.E.2., comprese le apparecchiature di misura o di collaudo
   2. la produzione di apparecchiature o di funzioni sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.2., 5 B.2., 5.D.2. o 5.E.2., comprese le apparecchiature di misura, di collaudo, di riparazione o di produzione
b apparecchiature di misura appositamente progettate per la valutazione e la validazione delle funzioni di "sicurezza dell'informazione" sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 5.A 2. o 5.D 2.

5 C. 2 MATERIALI

Nessuno

5 D. 2. SOFTWARE

a. "Software" appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione di apparecchiature o di "software" sottoposto ad autorizzazione dai paragrafi 5.A 2., 5.B.2. o 5.D.2
b. "software" appositamente progettato o modificato a supporto della tecnologia sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 5.E.2.
c. "software" specifico come segue:
   1. "software" avente le caratteristiche o in grado di eseguire o simulare le funzioni delle apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 5.A.2. o 5.B.2.
   2. "software" destinato a certificare il "software sottoposto ad autorizzazione dal paragrafo 5.D.2.c.1.
   3. "software" progettato o modificato per la prevenzione di danni premeditati a calcolatori, ad esempio i virus.

5. E. 2. TECNOLOGIA

Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione di apparecchiature o di "software" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 5.A 2., 5.B.2. o 5.D 2.

5 NOTE della Parte 2 - SICUREZZA DELL'INFORMAZIONE

1. Il paragrafo 5.A.2. non sottopone ad autorizzazione quanto segue
   a "carte personalizzate a microprocessore che utilizzano la "crittografia" destinate ad essere utilizzate solo in apparecchiature o sistemi elencati nei paragrafi da 5.A.2 c 1 fino a 6 nonchè in quelli elencati nei paragrafi da b. ad e della Nota 1 o descritti nelle Note 3 e 4
   b. apparecchiature che utilizzano tecniche di compressione o di codifica di dati "fissi"
   c. apparecchiature di ricezione della radiodiffusione, della televisione a pagamento o di analoga televisione di tipo consumistico riservata ad un numero limitato di spettatori, senza cifratura numerica e con decrittazione numerica limitata alle funzioni video, audio o di gestione
   d. radiotelefoni portatili (personali) o mobili destinati all'impiego civile, ad es. all'impiego con i sistemi di radiocomunicazioni cellulari commerciali civili, contenenti una cifratura, se al seguito degli utilizzatori
   e. funzioni di decrittazione appositamente progettate per consentire l'esecuzione di "software" protetto, a condizione che queste funzioni non siano accessibili all'utente
2. Il paragrafo 5.D.2. non sottopone ad autorizzazione quanto segue:
   a. il "software" "necessario" per l'"utilizzazione" di apparecchiature elencate nella Nota 1
   b. il "software" che fornisce una qualsiasi delle funzioni delle apparecchiature elencate nella Nota 1

CATEGORIA 6

Sensori e "Laser"

6. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

6. A. 1. Apparecchiature acustiche:

a. sistemi od apparecchiature acustiche navali o loro componenti appositamente progettati, come segue:

1. sistemi od apparecchiature attive (trasmettitori o trasmettitori e ricevitori) o loro componenti appositamente progettati, come segue:

NOTA: Il paragrafo 6.A.1.a.1. non sottopone ad autorizzazione gli ecoscandagli che funzionano sulla verticale al di sotto dell'apparato, che non possiedono la funzione di scansione di ± 10° e limitati alla misura della profondità dell'acqua o della distanza di oggetti immersi o interrati o per la rivelazione di banchi di pesci.

a. sistemi di idrografia batimetrica ad ampio corridoio per la realizzazione di carte topografiche del fondo marino:

1. progettati per:
   a. effettuare misure secondo un angolo maggiore di 10° dalla verticale, e
   b. misurare profondità maggiori di 600 m al di sotto della superficie dell'acqua, e
2. progettati per:
   a. incorporare fasci multipli ognuno dei quali è minore di 2°, o
   b. assicurare precisioni dei dati migliore dello 0,5% della profondità dell'acqua attraverso il corridoio, come media delle misure individuali effettuate entro il corridoio

b. sistemi di rivelazione o di localizzazione di oggetti, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

1. frequenza di trasmissione inferiore a 10 kHz
2. pressione sonora superiore a 224 dB (riferita ad 1 micropascal ad 1 metro) per le apparecchiature con frequenza di funzionamento nella banda tra 10 kHz e 24 kHz inclusa
3. pressione sonora superiore a 235 dB (riferita ad 1 micropascal ad 1 metro) per le apparecchiature con frequenza di funzionamento nella banda tra 24 kHz e 30 kHz
4. formazione di fasci di meno di un grado su qualsiasi asse e funzionamento su frequenze inferiori a 100 kHz
5. progettati per sopportare, in funzionamento normale, la pressione di profondità superiori a 1.000 m, ed aventi trasduttori:
   a. a compensazione dinamica della pressione, o
   b. dotati di elemento trasduttore diverso dal titanato-zirconato di piombo, o
6. progettati per misurare distanze di oggetti con portata superiore a 5.120 m

c. proiettori acustici, compresi i trasduttori basati su elementi piezoelettrici, magnetostrittivi, elettrostrittivi, elettrodinamici o idraulici che funzionano individualmente o secondo una determinata combinazione, ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

NOTA: La condizione di esportabilità dei proiettori acustici compresi i trasduttori, appositamente progettati per altre apparecchiature, è determinata dalle condizioni stabilite per quelle altre apparecchiature.

6. A. 1. a. 1. c. (seg.)

1. densità di potenza acustica istantanea irradiata superiore a 0,01 mW/mm²/Hz per i dispositivi che funzionano su frequenze inferiori a 10 kHz
2. densità di potenza acustica continua irradiata superiore a 0,001 mW/mm²/Hz per i dispositivi che funzionano su frequenze inferiori a 10 kHz

   Nota Tecnica: La densità di potenza acustica si ottiene dividendo la potenza acustica di uscita per il prodotto dell'area della superficie irradiante per la frequenza di funzionamento.
3. progettati per sopportare, in funzionamento normale, la pressione di profondità superiori a 1.000 m, o
4. dotati di soppressione di lobi laterali superiore a 22 dB

NOTA: Il paragrafo 6.A.1.a.1.c. non sottopone ad autorizzazione le sorgenti elettroniche con direzione del suono esclusivamente verticale, o le sorgenti di rumore meccaniche (ad esempio cannoni pneumatici o cannoni a vapore) o chimiche (ad esempio esplosivi).

d. sistemi, apparecchiature o componenti acustici appositamente progettati per determinare la posizione di navi di superficie o di veicoli subacquei, progettati per:

NOTA: Il paragrafo 6.A.1.a.1.d. comprende le apparecchiature che impiegano il "trattamento di segnale" coerente tra due o più illuminatori e l'unità idrofonica trasportata dalla nave di superficie o dal veicolo subacqueo, o in grado di effettuare automaticamente una correzione degli errori di propagazione della velocità del suono per il calcolo di un punto.

1. funzionare ad una portata superiore a 1.000 m, con precisione di posizionamento minore di 10 m valore efficace misurata ad una portata di 1.000 m, o
2. sopportare la pressione di profondità superiori a 1.000 m

2. sistemi, apparecchiature passivi (ricevitori, collegati o meno, in funzionamento normale, ad una apparecchiatura attiva separata), o loro componenti appositamente progettati, come segue:

a. idrofoni (trasduttori) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

1. sensori flessibili continui o assiemi di elementi discreti di sensori con diametro o lunghezza inferiore a 20 mm e separazione tra gli elementi inferiore a 20 mm
2. uno degli elementi sensibili seguenti:
   a. fibre ottiche
   b. polimeri piezoelettrici, o
   c. materiali ceramici piezoelettrici flessibili
3. sensibilità degli idrofoni migliore di -180 dB a qualsiasi profondità senza compensazione dell'accelerazione
4. sensibilità degli idrofoni migliore di -186 dB con compensazione dell'accelerazione quando progettati per funzionare a profondità non superiori a 35 m,
5. sensibilità degli idrofoni migliore di -192 dB con compensazione dell'acce-

6. A. 1. a. 2. a. (seg.)

5. lerazione quando progettati per funzionare a profondità superiori a 35 m
6. sensibilità degli idrofoni migliore di -204 dB quando progettati per funzionare normalmente a profondità superiori a 100 m, o
7. progettati per funzionare a profondità superiori a 1.000 m

Nota Tecnica: La sensibilità di un idrofono è definita come quella pari a 20 volte il logaritmo in base 10 del rapporto della tensione efficace di uscita riferita ad 1 V, quando il sensore dell'idrofono senza preamplificatore è situato in un campo acustico ad onde piane di pressione efficace pari a 1 micropascal. Per esempio, un idrofono con sensibilità di -160 dB (riferiti ad 1 V per micropascal) fornirà una tensione di uscita di 10^{-8} V in tale campo, mentre un idrofono con sensibilità di -180 dB produrrà una tensione di uscita di 10^{-9} V. Pertanto, una sensibilità di -160 dB è migliore di una sensibilità di -180 dB.

b. cortine di idrofoni acustici rimorchiati aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   1. spaziatura fra gruppi di idrofoni inferiore a 12,5 m
   2. spaziatura fra gruppi di idrofoni superiore a 12,5 m ma inferiore a 25 m e progettati o in grado di essere modificati per funzionare a profondità superiori a 35 m, o

      Nota Tecnica: Il termine "in grado di essere modificati" di cui al paragrafo 6.A.1.a.2.b.2. significa che esistono mezzi per modificare il cablaggio o le interconnessioni al fine di modificare la spaziatura di un gruppo di idrofoni o i limiti di profondità di funzionamento. Questi mezzi sono cavi di ricambio in quantità superiore al 10% del numero dei cavi blocchi di variazione della spaziatura di gruppi di idrofoni o dei dispositivi interni di limitazione della profondità regolabili o in grado di controllare più di un gruppo di idrofoni
   3. spaziatura tra gruppi di idrofoni di 25 m o più e progettati per funzionare a profondità superiori a 100 m
   4. sensori di testa aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
      a. precisione migliore di ± 0,5°
      b. incorporati nei cavi flessibili e progettati o in grado di essere modificati per funzionare a profondità superiori a 35 m, o

         Nota Tecnica: Il termine "in grado di essere modificati" riportato al paragrafo 6.A.1.a.2.b.4.b. significa che il dispositivo di rilevazione di profondità è regolabile o eliminabile.
      c. montati all'esterno del cavo flessibile ed aventi un sensore in grado di funzionare con una rivoluzione di 360° a profondità superiori a 35 m
   5. elementi di forza non metallici o cavi flessibili rinforzati longitudinalmente
   6. diametro della cortina assemblata inferiore a 40 mm
   7. segnali di gruppi di idrofoni multiplexati, o
   8. caratteristiche degli idrofoni superiori a quelle specificate al paragrafo 6.A.1.a.2.a.

c. apparecchiature di trattamento appositamente progettate per cortine di idrofoni acustici rimorchiati, aventi una delle caratteristiche seguenti:

6. A. 1. a. 2. c. (seg.)

   1. Trasformata Veloce di Fourier di 1.024 punti complessi o più in meno di 20 ms senza "programmabilità accessibile all'utente", o
   2. trattamento e correlazione nel dominio del tempo o della frequenza, compresa l'analisi spettrale, il filtraggio numerico e la formazione del fascio tramite la Trasformata Veloce di Fourier o altre trasformate o processi con "programmabilità accessibile all'utente"

b. geofoni terrestri in grado di essere trasformati in sistemi navali, apparecchiature o componenti appositamente progettati per l'impiego navale, sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.1.a.2.a.

c. apparecchiature di registrazione sonar con correlazione della velocità, progettate per la determinazione della velocità orizzontale della piattaforma contenente l'apparecchiatura rispetto al fondo marino, a distanze superiori a 500 metri tra la piattaforma ed il fondo.

6. A. 2. Sensori ottici

a. rivelatori ottici, come segue:

   NOTA: Il paragrafo 6.A.2.a. non sottopone ad autorizzazione i fotodispositivi al germanio o al silicio.

   1. elementi ad elemento singolo o ad allineamento su piano focale "qualificati per impiego spaziale" (lineari o a mosaico) aventi una delle caratteristiche seguenti:
      a. 1. risposta di picco per una lunghezza d'onda minore di 300 nm, e
         2. risposta minore dello 0,1% della risposta di picco per lunghezze d'onda superiori a 400 nm
      b. 1. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 900 nm ma non superiori a 1.200 nm, e
         2. "costante di tempo" della risposta di 95 ns o meno, o
      c. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1.200 nm ma non superiori a 30 000 nm
   2. tubi intensificatori di immagini e loro componenti appositamente progettati, come segue:
      a. tubi intensificatori di immagine aventi tutte le caratteristiche seguenti:
         1. risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 1.050 nm
         2. dotati di una placca a microcanali per l'amplificazione elettronica dell'immagine, con una spaziatura dei fori (da centro a centro) inferiore a 25 micrometri, e
         3. a. un fotocatodo S-20, S-25 o multialcalino, o
            b. un fotocatodo all'arseniuro di gallio (GaAs) o all'arseniuro di gallio-indio (GaInAs)
      b. componenti appositamente progettati come segue:
         1. invertitore di immagine a fibre ottiche
         2. placche a microcanali aventi le due caratteristiche seguenti:
            a. 15 000 tubi forati per placca o più, e
            b. spaziatura dei fori (da centro a centro) inferiore a 25 micrometri,
         3. fotocatodi di arseniuro di gallio (GaAs) o di arseniuro di gallio-indio (GaInAs)
   3. allineamenti lineari o bidimensionali nel piano focale non "qualificati per l'impiego spaziale"

6. A. 2. a. 3. (seg.) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:

NOTE:
1. Il paragrafo 6.A.2.a.3. comprende gli allineamenti fotoconduttori e gli allineamenti fotovoltaici.
2. Il paragrafo 6.A.2.a.3. non sottopone ad autorizzazione gli allineamenti al silicio sul piano focale, le cellule fotoconduttrici incapsulate o i rivelatori piroelettrici a elementi multipli (non più di 16 elementi), che utilizzano uno qualsiasi dei materiali seguenti:
   a. solfuro di piombo
   b. solfato di triglicina e varianti
   c. titanato di zirconio-lantanio- piombo e varianti
   d. tantalato di litio
   e. fluoruro di polivinilidene e varianti
   f. niobato di stronzio-bario e varianti, o
   g. seleniuro di piombo

a. 1. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 900 nm ma non superiori a 1.050 nm, e
   2. "costante di tempo" di risposta minore di 0.5 ns

b. 1. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1.050 nm ma non superiori a 1.200 nm, e
   2. "costante di tempo" di risposta di 95 ns o minore, o

c. elementi individuali con risposta di picco nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1.200 nm ma non superiori a 30.000 nm

4. fotodiodi o fototransistori a semiconduttori ad elemento unico o ad elementi multipli non sul piano focale, non "qualificati per impiego spaziale", aventi le due caratteristiche seguenti:
   a. risposta di picco ad una lunghezza d'onda superiore a 1.200 nm, e
   b. "costante di tempo" di risposta di 0,5 ns o inferiore

b. "sensori di immagini multispettrali" progettati per applicazioni di telerilevamento, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
   1. campo di visione istantaneo inferiore a 200 microradianti, o
   2. previsti per funzionare nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 400 nm ma non superiori a 30.000 nm, e
      a. in grado di fornire una uscita di dati di immagini in formato numerico, e
      b. 1. "qualificati per impiego spaziale", o
         2. progettati per impiego avionico ed utilizzanti rivelatori diversi dal silicio

c. apparecchiature per l'immagine a visione diretta nello spettro visibile o all'infrarosso ed aventi una delle caratteristiche seguenti:
   1. tubi intensificatori di immagini sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.2.a.2., o
   2. allineamenti sul piano focale sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.2.a.3.

Nota Tecnica: Il termine "visione diretta" si riferisce ad una apparecchiatura di immagine funzionante nello spettro visibile o all'infrarosso, che presenta una immagine visiva ad un osservatore umano senza convertire l'immagine in un segnale elettronico per la visualizzazione su uno schermo televisivo, e senza immagazzinare l'immagine con mezzi fotografici, elettronici od altri mezzi.

NOTA:
Il paragrafo 6.A.2.c. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature seguenti che incorporano fotocatodi diversi dall'arseniuro di gal-

6. A. 2. c. (seg.) lio (GaAs) o dall'arseniuro di gallio-indio (GalnAs):
   a. sistemi industriali o civili di rivelazione di intrusioni e di allarme, sistemi di controllo e di conteggio del traffico e dei movimenti nelle attività industriali
   b. apparecchiature medicali
   c. apparecchiature industriali utilizzate per l'ispezione, la cernita o l'analisi delle proprietà dei materiali
   d. rivelatori di fiamma per forni industriali
   e. apparecchiature appositamente progettate per uso di laboratorio

d. componenti di supporti speciali per sensori ottici, come segue:
   1. sistemi criogenici di raffreddamento "qualificati per impiego spaziale"
   2. sistemi criogenici di raffreddamento non "qualificati per impiego spaziale", come segue:
      a. a ciclo chiuso con tempo medio prima del guasto (MTTF), o tempo medio tra due guasti (MTBF) superiore a 2.500 ore
      b. miniraffreddatori Joule-Thomson con autoregolazione aventi diametri di alesaggio minori di 8 mm.
   3. sensori a fibre ottiche aventi una delle caratteristiche seguenti:
      a. appositamente fabbricati per composizione o struttura, o modificati con rivestimento, per essere sensibili agli effetti acustici, termici, inerziali, elettromagnetici o alle radiazioni nucleari, o
      b. modificati nella struttura per avere una "lunghezza di battimento" inferiore a 50 mm (elevata birifrangenza)

6. A. 3. Apparecchi da ripresa

a. apparecchi da ripresa per strumentazione come segue:
   1. cineprese ad elevata velocità che impiegano qualsiasi pellicola dal formato 8 mm fino a 16 mm compreso, nelle quali la pellicola avanza in modo continuo durante tutto il periodo di registrazione, ed in grado di registrare con cadenze superiori a 13.150 immagini/s

      NOTA: Il paragrafo 6.A.3.a.1. non sottopone ad autorizzazione le cineprese destinate ad impieghi civili normali.

   2. apparecchi da ripresa meccanici ad alta velocità a pellicola fissa, in grado di registrare con velocità superiore ad 1 milione di immagini/s sull'intera altezza di quadro del film fotografico standard di 35 mm o con velocità proporzionalmente più elevate su altezze di quadro inferiori o proporzionalmente più basse su altezze di quadro superiori
   3. apparecchi da ripresa meccanici o elettronici a scansione con velocità di registrazione superiore a 10 mm/microsecondo
   4. apparecchi da ripresa di immagini complete aventi velocità superiore a 1 milione di immagini/s
   5. apparecchi da ripresa elettronici aventi le due caratteristiche seguenti:
      a. velocità dell'otturatore elettronico (capacità di soppressione del fascio) minore di 1 microsecondo per immagine completa, e
      b. tempo di lettura che permetta una velocità maggiore di 125 immagini complete al secondo

b. apparecchi da ripresa per l'immagine, come segue:

   NOTA: Il paragrafo 6.A.3.b. non sottopone ad autorizzazione le telecamere e le videocamere appositamente progettate per essere utilizzate per la telediffusione.

   1. videocamere che contengono sensori a semiconduttore, aventi una delle caratteristiche se-

6 A 3 b 1 (seg.) quenti:

a. più di 4x10^6 "pixel attivi" per elemento di superficie sensibile a semiconduttore per le videocamere monocromatiche (bianco e nero)

b. più di 4x10^6 "pixel attivi" per elemento di superficie sensibile a semiconduttore per le videocamere a colori aventi tre elementi di superficie sensibile a semiconduttore, o

c. più di 12x10^6 "pixel attivi" per le videocamere a colori a semiconduttore aventi un elemento di superficie sensibile a semiconduttore

2. apparecchi a scansione e sistemi di apparecchi a scansione:

a. aventi insiemi di rivelatori lineari con più di 8.192 elementi per insieme, e

b. in grado di effettuare una scansione meccanica in una direzione

3. dotati di intensificatori di immagini sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.2.a.2.a.

4. dotati di allineamenti nel piano focale sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.2.a.3.

(Per gli apparecchi da ripresa appositamente progettati o modificati per l'impiego sottomarino, vedere i paragrafi 8.A.2.d. e 8.A.2.e.).

6 A 4. Ottiche

a. specchi ottici (riflettori), come segue:

1. "specchi deformabili" con superfici continue o ad elementi multipli, e loro componenti appositamente progettati, in grado di riposizionare in modo dinamico parti della superficie dello specchio con cadenze superiori a 100 Hz

2. specchi monolitici leggeri, con "densità equivalente" media minore di 30 kg/m², e peso totale superiore a 10 kg

3. strutture leggere di specchi "compositi" o cellulari con "densità equivalente" media inferiore a 30 kg/m² e peso totale superiore a 2 kg

4. specchi ad orientamento del fascio aventi diametro o lunghezza dell'asse principale superiore a 100 mm e banda passante di controllo superiore a 100 Hz

b. componenti ottici composti di seleniuro di zinco (ZnSe) o di solfuro di zinco (ZnS) che trasmettono nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 3.000 nm ma non superiori a 25.000 nm, ed aventi una delle caratteristiche seguenti:

1. volume superiore a 100 cm³, o

2. diametro o lunghezza dell'asse principale superiore a 80 mm e spessore (profondità) superiore a 20 mm

c. componenti "qualificati per impiego spaziale" per sistemi ottici, come segue:

1. alleggeriti fino a meno del 20% della "densità equivalente" rispetto ad una forma piena avente la stessa apertura e lo stesso spessore

2. substrati, substrati con rivestimenti superficiali (a strato singolo o multistrato, metallici o dielettrici, conduttori, semiconduttori o isolanti) o con pellicole di protezione

3. segmenti o assiemi di specchi progettati per essere assemblati nello spazio in un sistema ottico con apertura collettrice equivalente uguale o più grande di una ottica singola di diametro di un metro

4. fabbricati a partire da materiali "compositi" avente un coefficiente di dilatazione termico lineare uguale o inferiore a 5 x 10^-6 in ogni direzione coordinata

d. filtri ottici, come segue:

1. filtri per lunghezze d'onda superiori a 250 nm comprensivi di rivestimenti ottici multistrato ed aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. bande passanti uguali o inferiori ad 1 nm (larghezza totale - semi intensità) e trasmissione di picco del 90% o più, o

b. bande passanti uguali o inferiori a 0,1 nm (larghezza totale - semi intensità) e trasmissione di picco del 50% o più

NOTA: Il paragrafo 6.A.4.d.1. non sottopone ad autorizzazione i filtri ottici con strati d'aria fissi o i filtri tipo Lyot.

2. filtri per lunghezze d'onda superiori a 250 nm ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. accordabili su una banda spettrale di 500 nm o più

b. banda passante ottica istantanea di 1,25 nm o meno

c. lunghezza d'onda riaggiustabile entro 0,1 ms con una precisione di 1 nm o migliore nella banda spettrale accordabile, e

d. trasmissione di picco singola del 91% o più

3. commutatori di opacità ottica (filtri) con campo di visione di 30° o più e tempo di risposta uguale o inferiore a 1 ns

e. apparecchiature ottiche di controllo, come segue:

1. appositamente progettate per preservare la curvatura della superficie o l'orientamento dei componenti "qualificati per impiego spaziale" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 6.A.4.c.1. o 3.

2. aventi bande passanti di orientamento, di inseguimento, di stabilizzazione o di allineamento di risonatori uguali o superiori a 100 Hz e una precisione di 10 microradianti o meno

3. sospensioni cardaniche aventi una oscillazione massima superiore a 5°, una banda passante uguale o superiore a 100 Hz, ed uno degli assiemi di caratteristiche seguenti:

a. 1. lunghezza dell'asse principale o di un diametro, superiore a 0,15 m ma non superiore ad 1 m

2. in grado di effettuare accelerazioni angolari superiori a 2 radianti/s², e

3. errori di puntamento angolari uguali od inferiori a 200 microradianti, o

b. 1. lunghezza dell'asse principale o di un diametro superiore ad 1 m

2. in grado di effettuare accelerazioni angolari superiori a 0,5 radianti/s², e

3. errori di puntamento angolare uguali od inferiori a 200 microradianti

4. appositamente progettati per mantenere l'allineamento di sistemi a specchi con allineamenti di fase o segmenti fasati composti di specchi con diametro del segmento o lunghezza dell'asse principale di 1 m o più

f. cavi a "fibre fluorurate", o loro fibre ottiche, aventi una attenuazione inferiore a 4 dB/km nella gamma di lunghezze d'onda superiori a 1.000 nm ma non superiori a 3.000 nm

6. A. 5. Laser

"laser", componenti ed apparecchiature ottiche, come segue:

NOTE:

1. I "laser" ad impulsi comprendono quelli che funzionano in onda continua con impulsi sovrapposti.

2. I "laser" eccitati ad impulsi comprendono quelli che funzionano in modo di eccitazione continuo con impulsi di eccitazione sovrapposti.

3. La condizione di esportabilità di "laser" Raman è determinata dai parametri delle sorgenti di pompaggio "laser". Le sorgenti di pompaggio laser possono essere costituite da uno dei "laser" sotto descritti.

a. "laser" a gas, come segue:

1. "laser" ad eccimeri, aventi una delle caratteristiche seguenti:

a. lunghezza d'onda di uscita non superiore a 150 nm ed aventi:

6. A 5. a. 1. a. 1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W
b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 150 nm ma non superiore a 190 nm ed aventi:
1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 120 W
c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 190 nm ma non superiore a 360 nm ed aventi:
1. energia di uscita superiore a 10 J per impulso, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 500 W, o
d. lunghezza d'onda di uscita superiore a 360 nm ed aventi:
1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W

2. "laser" a vapore metallico, come segue:
a. "laser" a rame (Cu) aventi potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W
b. "laser" ad oro (Au) aventi potenza di uscita media o in onda continua superiore a 5 W
c. "laser" al sodio (Na) aventi potenza di uscita superiore a 5 W
d. "laser" al bario (Ba) aventi potenza di uscita media o in onda continua superiore a 2 W

3. "laser" ad ossido di carbonio (CO) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. energia emessa superiore a 2 Joule per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 5 kW, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 5 kW

4. "laser" ad anidride carbonica (CO_2) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. potenza di uscita in onda continua superiore a 10 kW
b. energia impulsiva di uscita per "durata dell'impulso" superiore a 10 microsecondi ed aventi:
1. potenza di uscita media superiore a 10 kW, o
2. "potenza di picco" impulsiva superiore a 100 kW, o
c. energia impulsiva di uscita con "durata dell'impulso" uguale o inferiore a 10 microsecondi ed aventi:
1. energia impulsiva superiore a 5 J per impulso e "potenza di picco" superiore a 2,5 kW, o
2. potenza di uscita media superiore a 2,5 kW

5. "laser chimici" come segue:
a. "laser" a fluoruro di idrogeno (HF)
b. "laser" a fluoruro di deuterio (DF)
c. "laser a trasferimento"
1. "laser" a biossido di iodio (O_2I)
2. "laser" a fluoruro di deuterio - anidride carbonica (DF-CO_2)

6. "laser" a scarica di gas ed a ioni, cioè "laser" a krypton-ionizzato o ad argon ionizzato, aventi una delle caratteristiche seguenti:
a. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 50 W, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 50 W

7. altri "laser" a gas con l'esclusione dei "laser" ad azoto, aventi una delle caratteristiche seguenti:
a. lunghezza d'onda di uscita non superiore a 150 nm e:
1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 1 W, o

6. A. 5. a. 7. a. 1. (seg.)
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W
b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 150 nm ma non superiore a 800 nm e:
1. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 30 W, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W
c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 800 nm ma non superiore a 1.400 nm e:
1. energia di uscita superiore a 0,25 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 10 W, o
2. potènza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W, o
d. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1.400 nm e potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W

b. "laser" a semiconduttore, come segue:
Nota Tecnica: I "laser" a semiconduttore sono comunemente chiamati diodi "laser".
NOTA: La condizione di esportabilità dei "laser" a semiconduttore appositamente progettati per altre apparecchiature è determinata dalle condizioni stabilite per tali apparecchiature.
1. "laser" individuali a semiconduttore monomodo trasverso aventi:
a. potenza media di uscita superiore a 100 mW, o
b. lunghezza d'onda superiore a 1.050 nm
2. "laser" individuali a semiconduttore multimodo trasverso o allineamenti di "laser" individuali a semiconduttore, aventi:
a. energia di uscita superiore a 500 microJoule per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 10 W
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W, o
c. lunghezza d'onda superiore a 1.050 nm

c. "laser" allo stato solido, come segue:
1. "laser" "accordabili" aventi una delle caratteristiche seguenti:
NOTA: Il paragrafo 6.A.5.c.1. comprende i "laser" in zaffiro-titanio (Ti-Al_2O_3), YAG-Thulium (Tm-YAG), YSGG-Thulium (Tm-YSGG), alessandrite (Cr-$BeAl_2O_4$) e a centro di colore.
a. lunghezza d'onda di uscita inferiore a 600 nm e:
1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 1 W, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W
b. lunghezza d'onda di uscita superiore a 600 nm ma non superiore a 1.400 nm e:
1. energia di uscita superiore a 1 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 20 W, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W, o
c. lunghezza d'onda di uscita superiore a 1.400 nm e:
1. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 1W, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W
2. "laser" non "accordabili", come segue:
NOTA: Il paragrafo 6.A.5.c.2. comprende i "laser" allo stato solido con transizione atomica.
a. "laser" a rubino aventi energia di uscita su-

6. A. 5 c 2. a. periore a 20 J per impulso
(seg.)

b "laser" a vetro drogato al neodimio come segue:
1. "laser Q commutati" aventi
a. energia di uscita superiore a 20 J per impulso ma non superiore a 50 J e potenza di uscita media superiore a 10 W, o
b energia di uscita superiore a 50 J per impulso
2. "laser non Q commutati" aventi:
a. energia di uscita superiore a 50 J per impulso ma non superiore a 100 J e potenza di uscita media superiore a 20 W, o
b. energia di uscita superiore a 100 J per impulso

c "laser" (diversi da quelli a vetro) drogati al neodimio, come segue, aventi lunghezza d'onda di uscita superiore a 1.000 nm ma non superiore a 1.100 nm:
(Per i "laser" (diversi da quelli a vetro) drogati al neodimio aventi lunghezza d'onda di uscita non superiore a 1.000 nm o superiore a 1.100 nm, vedere il paragrafo 6.A.5.c.2.d.)
1. "laser Q commutati" eccitati ad impulsi, in modo bloccato, aventi "durata dell'impulso" inferiore ad 1 ns e:
a. "potenza di picco" superiore a 5 GW
b potenza media di uscita superiore a 10 W o
c. energia impulsiva superiore a 0.1 J
2. "laser Q commutati" eccitati ad impulsi, aventi "durata dell'impulso" uguale o superiore ad 1 ns e:
a uscita monomodale trasversale con:
1. "potenza di picco" superiore a 100 MW
2. potenza di uscita media superiore a 20 W, o
3 energia impulsiva superiore a 2 J. o
b. uscita multimodale trasversale con:
1. "potenza di picco" superiore a 200 MW
2 potenza di uscita media superiore a 50 W, o
3 energia impulsiva superiore a 2 J
3. "laser non Q commutati" eccitati ad impulsi, aventi:
a. uscita monomodale trasversale con:
1. "potenza di picco" superiore a 500 kW, o
2. potenza di uscita media superiore a 150 W, o
b. uscita multimodale trasversale con:
1. "potenza di picco" superiore ad 1 MW, o
2. potenza media superiore a 500 W,
4. "laser" eccitati in continua, aventi:
a uscita monomodale trasversale con:
1. "potenza di picco" superiore a 500 kW, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 150 W, o
b uscita multimodale trasversale con

6 A. 5. c. 2 c 4 b 1. "potenza di picco" superiore a 1 MW, o
2. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 500 W

d altri "laser non "accordabili" aventi una delle caratteristiche seguenti:
1. lunghezza d'onda inferiore a 150 nm e
a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 1 W, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 1 W
2. lunghezza d'onda di 150 nm o superiore ma non superiore a 800 nm e:
a. energia di uscita superiore a 1.5 J per impulso e "potenza di picco impulsiva superiore a 30 W, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 30 W
3. lunghezza d'onda superiore a 800 nm ma non superiore a 1.400 nm, come segue:
a. "laser Q commutati" con:
1. energia di uscita superiore a 0,5 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 50 W, o
2. potenza di uscita media superiore a:
a. 10 W per "laser" monomodali, o
b. 30 W per "laser multimodali
b. "laser non Q commutati" con:
1 energia di uscita superiore a 2 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 50 W o
2 potenza di uscita media o in onda continua superiore a 50 W, o
4. lunghezza d'onda superiore a 1.400 nm e:
a energia di uscita superiore a 100 mJ per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore ad 1 W, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W

d. "laser" a coloranti ed altri "laser" liquidi aventi una delle caratteristiche seguenti:
1. lunghezza d'onda inferiore a 150 nm e:
a. energia di uscita superiore a 50 mJ per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore ad 1 W, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W
2. lunghezza d'onda uguale o superiore a 150 nm ma non superiore a 800 nm e:
a. energia di uscita superiore a 1,5 J per impulso e "potenza di picco" superiore a 20 W
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 20 W, o
c. un oscillatore monomodale longitudinale ad impulsi con potenza di uscita media superiore ad 1 W e cadenza di ripetizione superiore ad 1 kHz se la "durata dell'impulso" è inferiore a 100 ns
3. lunghezza d'onda superiore a 800 nm ma non superiore a 1.400 nm e:
a. energia di uscita superiore a 0,5 J per impulso e "potenza di picco" impulsiva superiore a 10 W, o
b. potenza di uscita media o in onda continua superiore a 10 W, o
4. lunghezza d'onda superiore a 1.400 nm e:
a. energia di uscita superiore a 100 mJ per

6. A 5 d 4 a. impulso e potenza di picco impulsiva superiore ad 1 W, o
(seg.)

b. potenza di uscita media o in onda continua superiore ad 1 W

e. "laser" ad elettrone libero

f. componenti come segue:

1. specchi raffreddati mediante raffreddamento attivo o raffreddamento con tubi di calore:
   Nota Tecnica: Il raffreddamento attivo è una tecnica di raffreddamento per componenti ottici che utilizza fluidi in movimento sotto la superficie dei componenti (nominalmente a meno di 1 mm sotto la superficie ottica) al fine di eliminare il calore dall'ottica.
2. specchi ottici e componenti ottici ed elettro-ottici con trasmissione ottica totale o parziale, appositamente progettati per essere utilizzati con "laser" sottoposti ad autorizzazione.

g. apparecchiature ottiche come segue:

1. apparecchiature dinamiche di misura del fronte d'onda (fase) in grado di rilevare almeno 50 posizioni su un fronte d'onda di fascio con:
   a. cadenze di quadro uguali o superiori a 100 Hz e discriminazione di fase di almeno il 5% della lunghezza d'onda del fascio, o
   b. cadenze di quadro uguali o superiori a 1.000 Hz e discriminazione di fase di almeno il 20% della lunghezza d'onda del fascio
2. apparecchiature di diagnostica a "laser" in grado di misurare errori di orientamento angolare del fascio di un sistema di "laser ad elevatissima potenza" uguali o inferiori a 10 microradianti
3. apparecchiature, assiemi o componenti ottici appositamente progettati per un sistema di "laser ad elevatissima potenza" ad allineamento di fase destinati ad assicurare la combinazione coerente di fasci con una precisione (scegliere il valore più piccolo tra i due valori proposti) di Lambda/10 alla lunghezza d'onda progettata, o di 0,1 micrometri
4. telescopi a proiezione appositamente progettati per essere utilizzati con sistemi di "laser ad elevatissima potenza".

(Per quanto concerne gli elementi ottici ad apertura comune in grado di essere utilizzati nelle applicazioni di "laser ai elevatissima potenza" vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento).

6. A. 6. Magnetometri

"magnetometri", "gradiometri magnetici", "gradiometri magnetici intrinseci" e sistemi di compensazione, e loro componenti appositamente progettati, come segue:

NOTA: Il paragrafo 6.A.6. non sottopone ad autorizzazione gli strumenti appositamente progettati per effettuare misure biomagnetiche per diagnostiche medicali, salvo che contengano sensori non integrati sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.6.h.

a. "magnetometri" che utilizzano tecnologie di "superconduttori", di pompaggio ottico o della precessione nucleare (protoni/Overhauser), aventi un "livello di rumore" (sensibilità) inferiore a (migliore di) 0,05 nT valore efficace per radice quadrata di Hz

b. "magnetometri" a bobina di induzione aventi un "livello di rumore" (sensibilità) inferiore a (migliore di):
   1. 0,05 nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze inferiori ad 1 Hz
   2. 1 x 10^{-3} nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze uguali o superiori ad 1 Hz ma non superiori a 10 Hz, o
   3. 1 x 10^{-4} nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze superiori a 10 Hz

c. "magnetometri" a fibre ottiche aventi un "livello di rumore" (sensibilità) inferiore a (migliore di) 1 nT valore efficace per radice quadrata di Hz

6 A 6 d "gradiometri magnetici" che impiegano "magnetometri" multipli sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 6.A.6.a., b. o c.

e "gradiometri magnetici intrinseci" a fibre ottiche aventi un "livello di rumore" di gradiente di campo magnetico (sensibilità) inferiore a (migliore di) 0.3 nT/m valore efficace per radice quadrata di Hz

f. "gradiometri magnetici intrinseci" che utilizzano tecnologie diverse da quelle delle fibre ottiche aventi un "livello di rumore" di gradiente del campo magnetico (sensibilità) inferiore a (migliore di) 0,015 nT/m valore efficace per radice quadrata di Hz

g sistemi di compensazione magnetica per sensori magnetici progettati per funzionare su piattaforme mobili

h. sensori elettromagnetici "superconduttori", contenenti componenti fabbricati a partire da materiali "superconduttori":
   1. progettati per funzionare a temperature inferiori alla "temperatura critica" di almeno uno dei loro costituenti "superconduttori" (compresi i dispositivi ad effetto Josephson o i dispositivi "superconduttori" ad interferenza quantica (SQUIDS))
   2. progettati per rivelare variazioni di campo elettromagnetico a frequenze di 1 kHz o meno, e
   3. aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
      a. dotati di SQUIDS a film sottile con dimensione minima dell'elemento inferiore a 2 micrometri e con i loro circuiti associati di accoppiamento di ingresso e di uscita
      b. progettati per funzionare con un tasso di variazione del campo magnetico superiore a 1 x 10^{6} quanti di flusso magnetico per secondo
      c. progettati per funzionare nel campo magnetico terrestre ambiente senza schermatura magnetica, o
      d. aventi un coefficiente di temperatura minore (più piccolo) di 0,1 quanto/K di flusso magnetico

#6.A. 7 Gravimetri

gravimetri e gradiometri a gravità, come segue:

a. gravimetri per uso terrestre aventi una precisione statica inferiore a (migliore di) 10 microgal
   NOTA: Il paragrafo 6.A.7.a. non sottopone ad autorizzazione i gravimetri per uso terrestre di tipo ad elemento di quarzo (Worden)

b# gravimetri per piattaforme mobili destinate all'impiego terrestre, marino, subacqueo, spaziale o aeronautico, e loro componenti appositamente progettati, aventi:
   1. precisione statica inferiore a (migliore di) 1 milligall, e
   2. precisione in servizio (operativa) inferiore a (migliore di) 1 milligall con tempo di salita fino al valore stazionario inferiore a 2 minuti sotto qualsiasi combinazione di compensazioni ed influenze dinamiche presenti

c . gradiometri a gravità.

#6.A. 8. Radar

sistemi, apparecchiature ed assiemi radar aventi almeno una delle caratteristiche seguenti e loro componenti appositamente progettati:

NOTA: Il paragrafo 6.A.8. non sottopone ad autorizzazione:
   a. radar secondari di sorveglianza (SSR)
   b. radar di automobili progettati per prevenire le collisioni
   c. video o monitor utilizzati per il controllo del traffico aereo non aventi più di 12 elementi di risoluzione per millimetro.

a funzionanti su frequenze da 40 GHz a 230 GHz ed

6. A. 8. (seg.)

a. aventi una potenza di uscita media superiore a 100 mW
b. aventi una frequenza accordabile superiore al ±6,25% della frequenza di funzionamento centrale
Nota Tecnica: La frequenza di funzionamento centrale corrisponde alla metà della somma della frequenza di funzionamento specificata più elevata e della frequenza di funzionamento specificata più bassa.
c. in grado di funzionare in modo simultaneo su più di 2 frequenze portanti
d. in grado di funzionare in modo di apertura sintetica (SAR), di apertura sintetica inversa (ISAR) o in modo radar avionico a scansione laterale (SLAR)
e. comprendenti "antenne ad allineamento di fase e fascio orientabile elettronicamente"
f. in grado di determinare l'altezza di bersagli non cooperanti
NOTA: Il paragrafo 6.A.8.f. non sottopone ad autorizzazione:
   a. apparecchiature radar di avvicinamento di precisione (PAR) conformi alle norme dell'ICAO
   b. radar meteorologici.
g#. 1. appositamente progettati per impiego avionico (montati su palloni o cellule di aerei) ed aventi una capacità di trattamento di segnale Doppler per la rivelazione di segnali mobili
2#. sistemi radar avionici appositamente progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda)
h. dotati di trattamento di segnali radar che utilizzano:
   1. tecniche di "spettro esteso radar" o
   2. tecniche di "agilità di frequenza per radar
i. in funzionamento terrestre e con "portata strumentale" superiore a 185 km
NOTA: Il paragrafo 6.A.8.i. non sottopone ad autorizzazione i radar terrestri per la sorveglianza delle unità da pesca.
j#. costituiti da radar a "laser" o da apparecchiature per la rivelazione e la misura della distanza a mezzo della luce (LIDAR), ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti
   1. "qualificati per l'impiego spaziale", o
   N.B.#: Il paragrafo 6.A.8.j.1. sottopone ad autorizzazione anche i sistemi radar avionici a "laser" appositamente progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda)
   2. basati su tecniche della rivelazione coerente eterodina o omodina ed aventi una risoluzione angolare inferiore a (migliore di) 20 microradianti
NOTA: Il paragrafo 6.A.8.j. non sottopone ad autorizzazione le apparecchiature LIDAR appositamente progettate per la topografia o per l'osservazione meteorologica.
k. aventi sottosistemi per il trattamento del segnale utilizzanti la "compressione di impulso", con:
   1. un rapporto di "compressione di impulso" superiore a 150, o
   2. una larghezza di impulso inferiore a 200 ns, o
l. aventi sottosistemi di trattamento di dati con:
   1. "inseguimento automatico del bersaglio" che fornisce, ad ogni rotazione dell'antenna, la posizione prevista del bersaglio oltre il momento del successivo passaggio del fascio di antenna
   NOTA: Il paragrafo 6.A.8.l.1. non sottopone ad autorizzazione la capacità di segnalare allarmi nel caso di traiettorie tra di loro in conflitto nei sistemi di controllo del traffico aereo, navale o portuale.
   2. calcolo della velocità del bersaglio a partire dal radar primario avente velocità di scansione non periodiche (variabili)
   3. trattamento per il riconoscimento automatico della traccia (estrazione delle caratteristiche) e paragone con basi di dati di caratteristiche del bersaglio (forme d'onda o immagini) per identificare o classificare i bersagli, o
   4. sovrapposizione e correlazione o fusione di dati di bersagli, provenienti da due o più "sensori radar interconnessi" e "geograficamente distribuiti" per rinforzare e discriminare i bersagli
   NOTA: Il paragrafo 6.A.8.l.4. non sottopone ad autorizzazione i sistemi, apparecchiature o assiemi utilizzati per il controllo del traffico marittimo.

6. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

6. B. 1. Apparecchiature acustiche — Nessuna

6. B. 2. Sensori ottici — Nessuna

6. B. 3. Apparecchi da ripresa — Nessuna

6. B. 4. Ottiche
Apparecchiature per la misurazione del fattore di riflessione assoluto con una precisione di ±0,1% del valore di riflessione.

6. B. 5. Laser
Apparecchiature, utensili, matrici, attrezzaggi o calibri appositamente progettati o modificati, come segue, e loro componenti ed accessori appositamente progettati:
a. per la fabbricazione o il controllo di:
   1. ondulatori (wigglers) magnetici per laser ad elettroni liberi
   2. foto-iniettori per "laser" ad elettroni liberi
b. per la regolazione, alle tolleranze richieste, del campo magnetico longitudinale di "laser" ad elettroni liberi

6. B. 6. Magnetometri — Nessuna

6. B. 7. Gravimetri
Apparecchiatura di produzione, di allineamento e di calibrazione di gravimetri terrestri con precisione statica migliore di 0,1 milligal

6. B. 8. Radar
Sistemi di misura della sezione trasversale con radar ad impulsi aventi larghezza di impulso di 100 ns o meno e loro componenti appositamente progettati.

6. C. MATERIALI

6. C. 1. Acustici — Nessuno

6. C. 2. Sensori Ottici
a. tellurio elementare (Te) con livelli di purezza uguale o superiore a 99,9995 %
b. cristalli singoli di tellururio di cadmio (CdTe) o di tellururio di mercurio-cadmio (CdHgTe) di qualsiasi livello di purezza,e relative fette epitassiali
Nota Tecnica : La purezza va verificata secondo le norme ASTM F574-83 o norme equivalenti
c. "preformati di fibre ottiche" appositamente progettati per la fabbricazione di fibre ad elevata birifrangenza sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.2.d.3.

6. C. 3. Apparecchi da ripresa — Nessuno

6 C 4. Ottici
- a. "substrati grezzi" in seleniuro di zinco (ZnSe) e solfuro di zinco (ZnS) ottenuti per deposizioni in fase di vapore con procedimento chimico:
  1. di volume superiore a 100 cm³, o
  2. di diametro superiore a 80 mm con spessore uguale o superiore a 20 mm
- b. cristalli grezzi sintetici di materiali elettro-ottici seguenti:
  1. arseniato di potassio titanile (KTA)
  2. seleniuro di gallio-argento ($AgGaSe_2$)
  3. seleniuro di tallio-arsenico (Tl_3AsSe_3, anche conosciuto come TAS)
- c. materiali ottici non lineari aventi:
  1. suscettibilità del terzo ordine (chi 3) uguale o inferiore a 1 W/m², e
  2. tempo di risposta inferiore a 1 ms
- d. "substrati grezzi" di carburo di silicio o di materiali di deposito berillio/berillio (Be/Be) di diametro o di dimensione dell'asse principale superiore a 300 mm
- e. materiali a basso assorbimento ottico, come segue:
  1. composti di fluoruri grezzi contenenti ingredienti con purezza uguale o migliore del 99,999%, o

     NOTA: Il paragrafo 6.C.4.e.1. sottopone ad autorizzazione i fluoruri di zirconio o di alluminio e tutte le loro varianti.
  2. vetro fluorurato grezzo ottenuto da composti sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.C.4.e.1.
- f. vetro, compresa la silice fusa, il vetro fosfatato, il vetro fluorofosfatato, il fluoruro di zirconio (ZrF_4) ed il fluoruro di afnio (HfF_4) con:
  1. concentrazione ione idrossile (OH-) inferiore a 5 ppm
  2. meno di 1 ppm di impurità metalliche integrate, e
  3. omogeneità elevata (variazione dell'indice di rifrazione) inferiore a 5×10^{-6}
- g. materiali di diamanti sintetici con tasso di assorbimento inferiore a 10^{-5} cm⁻¹ per lunghezze d'onda superiori a 200 nm ma non superiori a 14.000 nm
- h. "preformati di fibre ottiche" derivati da composti di fluoruro grezzo contenente ingredienti con purezza uguale o migliore del 99,999%, appositamente progettate per la fabbricazione di "fibre fluorurate" sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 6.A 4.f.

6. C. 5 Laser

materiali cristallini ospiti per "laser" sotto forma grezza, come segue:
- a. zaffiro drogato al titanio
- b. alessandrite

6. C. 6.	Magnetometri	Nessuno
6. C. 7.	Gravimetri	Nessuno
6. C. 8.	Radar	Nessuno

6. D. SOFTWARE

6. D 1. "Software" appositamente progettato per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 6.A.4., 6.A.5., 6.A.8. o 6.B.8.

#6.D 2. "Software" appositamente progettato per l'"utilizzazione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 6.A.2.b., 6.A.8. o 6.B.8.

6 D. 3. Altro "software" come segue:
- a. materiali acustici
  1. "software" appositamente progettato per la formazione di fasci acustici destinato al "trattamento in tempo reale" di dati acustici per la ricezione passiva mediante l'impiego di cortine di idrofoni rimorchiati
  2. "codice sorgente" per il "trattamento in tempo reale" di dati acustici per la ricezione passiva mediante l'impiego di cortine di idrofoni rimorchiati
- b. sensori ottici — Nessuno
- c. apparecchi da ripresa — Nessuno
- d. ottiche — Nessuno
- e. laser — Nessuno
- f. magnetometri
  1. "software" appositamente progettato per sistemi di compensazione magnetica per sensori magnetici progettati per funzionare su piattaforme mobili
  2. "software appositamente progettato" per la rivelazione di anomalie magnetiche su piattaforme mobili
- g. gravimetri

  "software" appositamente progettato per la correzione di influenze dinamiche di gravimetri o gradiometri a gravità
- h. radar
  1. "programmi" di "software" applicativo per il controllo del traffico aereo situati in calcolatori di uso generale installati in centri di controllo del traffico aereo ed in grado di effettuare almeno una delle funzioni seguenti:
     - a. trattare e visualizzare più di 150 "tracce di sistema" simultanee
     - b. accettare i dati relativi ai bersagli radar provenienti da più di quattro radar primari, o
     - c. trasferire automaticamente i dati relativi ai bersagli di radar primari (se tali dati non sono correlati con i dati di radar secondari di sorveglianza (SSR)) dal centro principale di controllo del traffico aereo ad un altro centro di controllo del traffico aereo
  2. "software" per la progettazione o la "produzione" di cupole di protezione (radome) delle antenne radar:
     - a. appositamente progettate per proteggere le "antenne ad allineamento di fase e fascio orientabile elettronicamente" sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.8.e., e
     - b. in grado di limitare l'incremento del livello medio dei lobi laterali a meno di 13 db per frequenze uguali o superiori a 2 GHz

6. E. TECNOLOGIA

6. E. 1. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia, per lo "sviluppo" di apparecchiature, materiali o "software" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 6.A., 6.B., 6.C. o 6.D.

6. E. 2. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per la "produzione" di apparecchiature o materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 6.A., 6.B. o 6.C.

6. E. 3. Altre tecnologie:
- a. acustiche — Nessuna
- b. sensori ottici — Nessuna
- c. apparecchi da ripresa — Nessuna
- d. ottiche
  1. tecnologie di rivestimento e di trattamento delle superfici ottiche necessarie per ottenere l'uniformità uguale al 99,5% o migliore per rivestimenti ottici aventi un diametro o un asse principale di 500 mm o più ed una perdita totale (assorbimento e dispersione) inferiore a 5×10^{-3}
  2. tecnologie di fabbricazione per materiali ottici,

6. E. 3. d. 2. come segue:
(seg.)

a. tecnologie che consentono la produzione in serie, con un tasso di produzione annuale superiore a 10 m^2 di superficie per ogni mandrino individuale, di componenti ottici aventi:
   1. una superficie superiore ad 1 m^2, e
   2. una curvatura della faccia superiore a lambda/10 valore efficace alla lunghezza d'onda prevista

b. tecnologie di tornitura a punta di diamante singola, in grado di produrre precisioni di finitura della superficie migliori di 10 nanometri valore efficace su superfici non piane superiori a 0,5 m^2

(Vedere anche il paragrafo 2.E.3.d.).

e. laser
   1. tecnologia per filtri ottici aventi una banda passante uguale o inferiore a 10 nm, un campo di visione superiore a 40° ed una risoluzione superiore a 0,75 paia di linee/mm
   2. "tecnologia" "necessaria" allo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" di strumenti di diagnostica o di bersagli appositamente progettati per gli impianti di prova per il collaudo di "laser ad elevatissima potenza" o per il collaudo o la valutazione di materiali irradiati da fasci di "laser ad elevatissima potenza"

f. magnetometri
   tecnologia "necessaria" allo "sviluppo" o alla "produzione" di sonde magnetometriche o di sistemi di sonde magnetometriche aventi un livello di rumore:
   1. inferiore a 0.05 nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze inferiori ad 1 Hz, o
   2. inferiore a 1 x 10^{-3} nT valore efficace per radice quadrata di Hz a frequenze di 1 Hz o più

g. gravimetri Nessuna

h. radar Nessuna

CATEGORIA 7

Materiale avionico e di navigazione

7. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

#7.A. 1. Accelerometri progettati per essere utilizzati in sistemi di navigazione inerziale o sistemi di guida ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. "stabilità" di "polarizzazione" inferiore a (migliore di) 130 micro g in rapporto ad un valore di calibrazione fisso su un periodo di un anno

b. "stabilità" del "fattore di scala" inferiore a (migliore di) 130 ppm in rapporto ad un valore di calibrazione fisso su un periodo di un anno

c#. specificati per funzionare a livelli di accelerazione superiori a 100 g

d#. soglia di 0,005 g.o meno o non linearità inferiore allo 0,25% del valore di uscita a fondo scala

#7.A. 2. Giroscopi aventi una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. "stabilità" della "velocità di precessione" misurata in un ambiente di 1 g su un periodo di tre mesi ed in rapporto ad un valore di calibrazione fisso:
   1. inferiore a (migliore di) 0,1° per ora se l'apparecchiatura è specificata per funzionare in modo continuo sotto 10 g, o
   2. inferiore a (migliore di) 0,5° per ora se l'apparecchiatura è specificata per funzionare da 10 a 100 g compreso

b#. specificati per funzionare a livelli di accelerazione superiori a 100 g

N.B.#: Il paragrafo 7.A.2. sottopone ad autorizzazione anche i giroscopi destinati ad essere utilizzati nelle apparecchiature di guida per i sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio e i razzi sonda) ed aventi un tasso nominale di deriva direzionale libera (precessione libera nominale) minore di 0,5° (1 sigma o valore efficace) all'ora nelle condizione di 1 g.

#7.A. 3. Sistemi di navigazione inerziale (cardanici e legati) ed apparecchiature inerziali per l'assetto, la guida o il controllo, aventi almeno una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

a. per "aerei":
   1. errore di navigazione (solo inerziale) di 0,8 miglia nautiche per ora (errore circolare probabile (CEP) del 50%) o inferiore (migliore) dopo un normale allineamento
   2. non omologati dalle autorità dell'aviazione civile di un "paese cooperante" per essere utilizzati su "aerei civili", o
   3. specificati per funzionare a livelli di accelerazione superiori a 10 g

b. per impiego terrestre o in "veicoli spaziali":
   1. errore di navigazione (solo inerziale) di 0,8 miglia nautiche per ora (errore circolare probabile (CEP) del 50%) o inferiore (migliore) dopo un normale allineamento, o
   2. specificati per funzionare a livelli di accelerazione superiori a 10 g.

N.B.#: Il paragrafo 7.A.3. sottopone ad autorizzazione anche le apparecchiature inerziali od altre apparecchiature che impiegano gli accelerometri o i giroscopi sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 7.A.1. e 7.A.2., e i sistemi che incorporano tali apparecchiature.

#7.A. 4. Bussole giroastrali, ed altri dispositivi che consentono di determinare la posizione o l'orientamento con l'inseguimento automatico di corpi celesti o di satelliti.

7. A. 5. Apparecchiature di ricezione di posizionamento globale a mezzo satellite (GPS) aventi almeno una delle caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

7. A. 5. a. uso di crittografia/decrittografia, o
b. antenna auto-adattiva

#7.A. 6. Altimetri avionici, funzionanti su frequenze non comprese tra 4,2 e 4,4 GHz, ed aventi almeno una delle caratteristiche seguenti:
a. "controllo della potenza irradiata", o
b. uso della modulazione a spostamento di fase
N.B.#:Il paragrafo 7.A.6. sottopone ad autorizzazione anche gli altimetri avionici progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda), e loro componenti appositamente progettati

#7.A. 7. Apparecchiature appositamente progettate o modificate per essere utilizzate nei sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda), per l'integrazione, il trattamento e l'utilizzazione in tempo reale delle informazioni di navigazione provenienti da una sorgente esterna, e loro componenti appositamente progettati.

#7.A. 8. Sistemi di strumenti integrati di volo comprendenti girostabilizzatori o piloti automatici appositamente progettati o modificati per essere utilizzati nei sistemi completi di vettori di lancio (inclusi i vettori spaziali di lancio e razzi sonda) e loro componenti appositamente progettati

#7.A. 9. Apparecchiature avioniche appositamente progettate o modificate per essere utilizzate nei sistemi completi a razzo (inclusi i vettori spaziali di lancio ed i razzi sonda) e loro componenti appositamente progettati, come segue:
a. sensori passivi per determinare il rilevamento rispetto a specifiche sorgenti elettromagnetiche (apparecchiature goniometriche) o alle caratteristiche del terreno

(Per i piloti automatici per veicoli subacquei, vedere la Categoria 8.
Per i radar, vedere la Categoria 6. Per le apparecchiature di navigazione inerziali per navi o sommergibili, vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento).

7. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

#7.B. 1. Apparecchiature di collaudo, di calibrazione o di allineamento appositamente progettate per le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 7.A., con l'esclusione delle apparecchiature di manutenzione di I° livello o di II° livello.
Note Tecniche:
1. Manutenzione di I° livello
L'avaria di una unità di navigazione inerziale è rivelata sull'aereo dalle indicazioni dell'unità di controllo e visualizzazione (CDU) o dal messaggio di stato del sottosistema corrispondente. Seguendo le istruzioni del manuale del costruttore, la causa dell'avaria può essere localizzata al livello dell'unità difettosa intercambiabile in linea (UIL). L'operatore provvede quindi alla rimozione di questa unità e alla sua sostituzione con una apparecchiatura di ricambio.
2. Manutenzione di II° livello
L'unità intercambiabile in linea (UIL) difettosa viene spedita al laboratorio di manutenzione (del costruttore o dell'operatore responsabile della manutenzione di II° livello). Nel laboratorio l'apparecchiatura in avaria viene collaudata con vari mezzi appropriati per verificare e localizzare il modulo difettoso (assieme rimpiazzabile in laboratorio) responsabile dell'avaria. Questo assieme viene rimosso e sostituito con un ricambio operante. L'assieme difettoso (o eventualmente l'intera unità intercambiabile in

7. B. 1. (seg.) linea) è allora rinviata al costruttore.
N.B.: La manutenzione di II° livello non comprende la rimozione dall'assieme rimpiazzabile in laboratorio di accelerometri o giroscopi sottoposti ad autorizzazione.

#7.B. 2. Apparecchiature, come segue, appositamente progettate per la qualificazione di specchi per giroscopi a "laser" ad anelli:
a. diffusiometri aventi una precisione di misura uguale o inferiore a (migliore di) 10 ppm
b. profilometri aventi una precisione di misura uguale o inferiore a (migliore di) 0,5 nanometri (5 angström)
c. riflettometri aventi una precisione di misura uguale o inferiore a (migliore di) 50 ppm

#7.B. 3. Apparecchiature appositamente progettate per la produzione di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 7.A., in particolare:
a. stazioni di collaudo per la messa a punto di giroscopi
b. stazioni di equilibratura dinamica di giroscopi
c. stazioni di collaudo per il rodaggio di motori di trascinamento di giroscopi
d. stazioni di evacuazione e di riempimento di giroscopi
e. dispositivi di centrifugazione per cuscinetti dei giroscopi
f. stazioni di allineamento dell'asse degli accelerometri
g. stazioni di collaudo degli accelerometri
h. apparecchiature di collaudo del modulo IMU (unità di misura inerziale)
i. apparecchiatura di collaudo della piattaforma IMU
j. dispositivo di manipolazione dell'elemento stabile di IMU
k. dispositivo di equilibratura della piattaforma di IMU

#7.B. 4. "Impianti di produzione" e "attrezzature di produzione" appositamente progettate per le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 7.A.8.

7. C. MATERIALI

Nessuno

7. D. SOFTWARE

7. D. 1. "Software" appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 7.A. o 7.B.

7. D. 2. "Codice sorgente" per l'"utilizzazione" di qualsiasi apparecchiatura di navigazione inerziale o sistemi di riferimento di rotta e di assetto (AHRS) (con l'esclusione dei sistemi di riferimento di rotta e di assetto cardanici) comprese le apparecchiature inerziali non sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 7.A.3. o 7.A.4.
Nota Tecnica: I sistemi di riferimento di rotta e di assetto (AHRS) differiscono generalmente dai sistemi di navigazione inerziali in quanto i sistemi AHRS forniscono informazioni relative alla rotta ed all'assetto e normalmente non forniscono le informazioni sull'accelerazione, la velocità e la posizione associate ai sistemi di navigazione inerziale.

#7.D. 3. Altro "software" come segue:
a. "software" appositamente progettato o modificato per migliorare le prestazioni operative o ridurre l'errore di navigazione dei sistemi fino ai livelli specificati ai paragrafi 7.A.3. o 7.A.4.
b. "codice sorgente" per sistemi ibridi integrati in grado di migliorare le prestazioni operative o di ridur-

7. D. 3. b. (seg.) re l'errore di navigazione dei sistemi fino al livello definito al paragrafo 7.A.3., mediante combinazione continua dei dati inerziali con almeno uno dei dati di navigazione seguenti:
1. velocità di radar Doppler
2. riferimenti di posizionamento globale tramite satellite (GPS), o
3. base di dati del terreno

c. "codice sorgente" per sistemi avionici integrati o sistemi di missione in grado di combinare dati di sensori e di utilizzare sistemi esperti basati sulla conoscenza

d. "codice sorgente" per lo "sviluppo" di:
1. sistemi numerici di gestione del volo per l'ottimizzazione della traiettoria di volo
2. sistemi integrati di controllo della propulsione e del volo
3. sistemi di comando di volo elettrici o a fibre ottiche
4. "sistemi di controllo attivo di volo" con tolleranza del guasto o autoriconfiguranti
5. apparecchiature avioniche automatiche di goniometria
6. centrali aerodinamiche basate su dati statici superficiali
7. visualizzatori del tipo a testa alta a scansione o visualizzatori tridimensionali

e#. "software" appositamente progettato per l'integrazione di apparecchiature inerziali o altre apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 7.A.3. N.B.

f#. software appositamente progettato per le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 7.A.6.N.B., 7.A.7. e 7.A.9.

7. E. TECNOLOGIA

7. E. 1. Tecnologia, ai sensi della Nota Generale della Tecnologia, per lo "sviluppo" di apparecchiature o di "software sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 7.A., 7.B. o 7.D.

7. E. 2. Tecnologia, ai sensi della Nota Generale della Tecnologia, per la "produzione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 7.A. o 7.B.

7. E. 3. Tecnologia, ai sensi della Nota Generale della Tecnologia, per la riparazione, la revisione o la rimessa a nuovo di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi da 7.A.1. fino a 7.A.4., con l'esclusione della Tecnologia di manutenzione direttamente associata alla calibrazione, alla rimozione o sostituzione di unità intercambiabili in linea (UIL) e di assiemi rimpiazzabili in laboratorio danneggiati o non riparabili di "aerei civili" come descritto per la manutenzione di primo livello o di secondo livello (vedere Note Tecniche al paragrafo 7.B.1.)

7. E. 4. Altre tecnologie come segue:

a. tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di:
1. apparecchiature goniometriche avioniche automatiche funzionanti con frequenze superiori a 5 MHz
2. centrali aerodinamiche basate esclusivamente su dati statici di superficie, cioè che eliminano la necessità di sensori aerodinamici convenzionali
3. visualizzatori a testa alta a scansione o tridimensionali per "aerei"
4. sistemi di navigazione inerziale o bussole giroastrali contenenti accelerometri o giroscopi sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 7.A.1. o 7.A.2.

b. tecnologie di "sviluppo", come segue, per i "sistemi di controllo attivo di volo" (compresi i comandi di volo elettrici o con fibre ottiche):

7. E. 4. b.
1. progettazione di configurazione per l'interconnessione di più elementi di trattamento microelettronici (calcolatori di bordo) per ottenere il "trattamento in tempo reale" per l'applicazione delle leggi di controllo
2. compensazione delle leggi di controllo per tener conto della localizzazione di sensori o di carichi dinamici della cellula, cioè compensazione dell'ambiente vibratorio dei sensori o dello spostamento della localizzazione dei sensori con riferimento al centro di gravità
3. gestione elettronica della ridondanza dei dati o della ridondanza dei sistemi, per la rivelazione di avarie, la tolleranza ai guasti, la localizzazione di guasti o la riconfigurazione:
   NOTA: Il paragrafo 7.E.4.b.3. non sottopone ad autorizzazione la tecnologia di progettazione della ridondanza fisica:
4. comandi di volo che permettono la riconfigurazione in volo dei comandi di forza e di momento per il comando autonomo in tempo reale del veicolo aereo
5. integrazione di dati di controllo numerico di volo, di navigazione e di propulsione in un sistema numerico di gestione del volo per l'ottimizzazione della traiettoria di volo, con l'esclusione della tecnologia per lo "sviluppo" di sistemi aeronautici di strumenti integrati di volo solo per la navigazione o l'avvicinamento VOR, DME, ILS o MLS
6. sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC) o sistemi di gestione di missione con molti sensori comprendenti sistemi esperti basati sulla conoscenza
   (Per la tecnologia dei sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC), vedere i paragrafi da 9.E.3. a 9.E.10.).

c. tecnologia per lo "sviluppo" di sistemi di elicotteri come segue:
1. comandi di volo elettrici o a fibre ottiche a più assi che combinano in un solo elemento di comando almeno due delle funzioni seguenti:
   a. controllo collettivo di passo
   b. controllo ciclico
   c. controllo oscillatorio
2. "sistema anticoppia con controllo di circolazione o controllo di direzione"
3. pale di rotori di elicotteri che incorporano "sistemi di alette a geometria variabile" per sistemi che utilizzano il comando individuale delle pale.

CATEGORIA 8

Materiale navale

8. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

8 A. 1. Veicoli sommergibili o navi di superficie, come segue:

a. veicoli sommergibili con uomini a bordo, filoguidati, progettati per funzionare a profondità superiori a 1.000 m

b. veicoli sommergibili con uomini a bordo, non filoguidati:
   1. progettati per funzionare in modo autonomo ed aventi una capacità di sollevamento di:
      a. 10% o più del loro peso in aria, e
      b. 15 kN o più
   2. progettati per funzionare a profondità superiori a 1.000 m, o
   3. a. progettati per trasportare un equipaggio di 4 persone o più
      b. progettati per funzionare in modo autonomo per 10 ore o più
      c. aventi un raggio di azione di 25 miglia nautiche o più, e
      d. aventi una lunghezza di 21 m o meno

   Note Tecniche:
   1. Funzionare in modo autonomo: condizione per cui un sommergibile avente un sistema di propulsione per l'impiego in immersione o in superficie, senza presa d'aria (snorkel) con tutti i sistemi in funzione, navigando totalmente immerso alla velocità minima può controllare con assoluta sicurezza la sua profondità in modo dinamico utilizzando soltanto le sue alette di profondità, senza alcuna necessità di una nave appoggio o di una base appoggio in superficie, sul fondo del mare o sulle coste.
   2. Raggio di azione: metà della massima distanza che un veicolo sommergibile può percorrere.

c. veicoli sommergibili senza uomini a bordo, filoguidati, progettati per funzionare a profondità superiori a 1.000 m:
   1. progettati per manovrare autonomamente mediante l'uso di motori di propulsione o sistemi di spinta sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 8.A 2.a 2., o
   2. aventi un collegamento per scambio di dati a fibre ottiche

d. veicoli sommergibili senza uomini a bordo, non filoguidati:
   1. progettati per determinare una traiettoria relativa a un qualsiasi riferimento geografico senza assistenza umana in tempo reale
   2. aventi un collegamento per scambio di dati o di comando acustici, o
   3. aventi un collegamento di scambio di dati o di comando a fibre ottiche di lunghezza superiore a 1.000 m

   NOTA: Per le condizioni di esportabilità delle apparecchiature per veicoli sommergibili, vedere:
   - la Categoria 5. per le apparecchiature di comunicazione che utilizzano la crittografia
   - la Categoria 6 per i sensori
   - le Categorie 7. e 8. per le apparecchiature di navigazione
   - la Categoria 8.A. per le apparecchiature subacquee.

e. sistemi di recupero oceanici aventi una capacità di sollevamento superiore a 5 MN per il recupero di oggetti situati a profondità superiori a 250 m e dotati di uno dei due tipi di sistemi seguenti:
   1. sistemi dinamici di posizionamento in grado di mantenere la posizione entro 20 m da un determinato punto fornito dal sistema di navigazione, o
   2. sistemi di navigazione su fondali marini e di integrazione dei sistemi di navigazione per profondità superiori a 1.000 m con precisioni di posizionamento entro 10 m da un punto predeterminato

8. A. 1 e 2. (seg.)

f. veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonna completa) aventi una velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 30 nodi in una altezza significativa di onda di 1,25 m (stato del mare forza 3) o più, pressione del cuscino superiore a 3.830 Pa ed un rapporto di spostamento nave scarica/pieno carico inferiore a 0,70

g. veicoli ad effetto di superficie (del tipo a scafo laterale) aventi una velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 40 nodi in una altezza significativa di onda di 3,25 m (stato del mare forza 5) o più

h. aliscafi dotati di sistemi attivi per il controllo automatico dei sistemi di alette aventi una velocità massima prevista, a pieno carico, di 40 nodi o più in una altezza significativa di onda di 3,25 m (stato del mare forza 5) o più

i. navi di superficie a piccola area di galleggiamento con:
   1. un dislocamento, a pieno carico, superiore a 500 tonnellate, con una velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 35 nodi in un'altezza significativa di onda di 3.25 m (stato del mare forza 5) o più, o
   2. un dislocamento a pieno carico superiore a 1.500 tonnellate con una velocità massima prevista, a pieno carico, superiore a 25 nodi in un'altezza significativa di onda di 4 m (stato del mare forza 6) o più

   Nota Tecnica: Le navi di superficie a piccola area di galleggiamento sono definite dalla formula seguente: l'area della superficie di galleggiamento alle condizioni operative di progetto deve essere inferiore a 2 x (volume spostato all'immersione prevista nelle condizioni operative di progetto)$^{2/3}$

8 A. 2 sistemi od apparecchiature come segue:

a. sistemi od apparecchiature appositamente progettati o modificati per veicoli sommergibili progettati per funzionare a profondità superiori a 1 000 m, come segue:
   1. camere prezzurizzate o scafi pressurizzati aventi il diametro interno massimo della camera interna, superiore a 1 5 m
   2. motori di propulsione o sistemi di spinta a corrente continua
   3. cavi ombelicali e loro connettori, utilizzanti fibre ottiche ed aventi elementi di rinforzo sintetici

b. sistemi appositamente progettati o modificati per il controllo automatico del moto di apparecchiature per veicoli sommergibili sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 8.A.1 mediante l'uso di dati di navigazione e dotati di servocomandi a circuito chiuso per:
   1. consentire al veicolo di muoversi entro 10 metri da un punto predeterminato nella colonna d'acqua
   2. mantenere la posizione del veicolo entro 10 m da un punto predeterminato nella colonna d'acqua, o
   3. mantenere la posiziona del veicolo entro 10 m nel seguire un cavo situato sopra o sotto il fondo marino

c. penetratori o connettori a fibre ottiche di carena

d. sistemi di visione subacquea, come segue:
   1. a sistemi televisivi (comprendenti telecamera, sistema di illuminazione, apparecchiature di sorveglianza e di trasmissione dei segnali) aventi risoluzione limite, misurata in aria, maggiore di 500 righe, appositamente progettati o modificati per funzionare con comandi a distanza con veicoli sommergibili, o
      b telecamere subacquee aventi risoluzione

8 A. 2. d. 1 b. limite misurata in aria, maggiore di 700 righe
(seg.)

Nota Tecnica: La risoluzione limite in televisione e la misura della risoluzione orizzontale generalmente espressa in ragione del numero massimo di righe in rapporto all'altezza del quadro discriminato sul diagramma di prova, usando le norme Standard IEEE 208/1960 o norme equivalenti.

2. sistemi appositamente progettati o modificati per funzionare con comandi a distanza con un veicolo sommergibile che impiega tecniche destinate a minimizzare gli effetti della retrodiffusione luminosa, compresi i dispositivi di tomoscopia ad impulsi di luce o sistemi "laser"
3. telecamere per bassi livelli luminosi appositamente progettate o modificate per l'impiego subacqueo, contenenti:
   a. tubi intensificatori di immagine sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 6.A.2.a 2.a., e
   b. più di 150.000 "pixel attivi" per elemento di superficie sensibile

e apparecchi fotografici appositamente progettati o modificati per impiego subacqueo, aventi un formato di pellicola di 35 mm o maggiore e:
1. annotazione sulla pellicola di dati forniti da una sorgente esterna all'apparecchio
2. messa a fuoco automatica o messa a fuoco a distanza appositamente progettate per impiego subacqueo
3. correzione automatica della distanza retrofocale, o
4. controllo della compensazione automatica appositamente progettato per consentire ad un contenitore subacqueo dell'apparecchio fotografico di essere utilizzabile a profondità superiori a 1.000 m

f sistemi per l'immagine elettronica appositamente progettati o modificati per l'impiego subacqueo in grado di immagazzinare numericamente più di 50 immagini impressionate

g sorgenti luminose, come segue appositamente progettate o modificate per impiego subacqueo:
1. sorgenti luminose stroboscopiche in grado di assicurare una energia luminosa di uscita superiore a 300 J per lampo, o
2. sistemi luminosi ad arco ad argon appositamente progettati per essere utilizzati a profondità superiori a 1.000 m

h. "robot" appositamente progettati per l'impiego subacqueo, controllati tramite un calcolatore specializzato a programma registrato:
1. aventi un sistema di controllo del "robot" che impiega informazioni provenienti dai sensori per la misura della forza o della coppia applicate ad un oggetto esterno, della distanza di un oggetto esterno o di una percezione tattile tra il "robot" e l'oggetto esterno, o
2. in grado di esercitare una forza di 250 N o più o una coppia di 250 Nm o più ed utilizzanti leghe di titanio o di materiali "compositi" "fibrosi e filamentosi" nei loro elementi di struttura

manipolatori articolati controllati a distanza, appositamente progettati o modificati per essere utilizzati con veicoli sommergibili:
1. aventi sistemi di controllo del manipolatore che impiegano le informazioni provenienti dai sensori per la misura della forza o della coppia applicate ad un oggetto esterno, o di una percezione tattile tra il manipolatore e l'oggetto esterno, o
2. controllati da tecniche proporzionali principale-secondario o utilizzando un calcolatore specifico a programma registrato, ed aventi cinque gradi di libertà del movimento o più

NOTA: Solo le funzioni aventi un controllo proporzionale con retroazione di posizionamento o con calcolatore specializzato a programma registrato devono essere considerate per la determinazione dei gradi di libertà del movimento

8. A. 2. i.
(seg.)

sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria come segue, appositamente progettati per impiego subacqueo:
1. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria con motore a ciclo Brayton, Stirling o Rankine, aventi almeno uno degli elementi seguenti:
   a. sistemi chimici di depurazione o di assorbimento appositamente progettati per l'eliminazione dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio e delle microparticelle provenienti dal riciclaggio dello scappamento del motore
   b. sistemi appositamente progettati per l'impiego di un gas monoatomico
   c. dispositivi o involucri appositamente progettati per ridurre il rumore subacqueo in frequenze inferiori a 10 kHz, o dispositivi speciali di montaggio per ammortizzare gli urti, o
   d. sistemi appositamente progettati per
      1. pressurizzare i prodotti della reazione o per la nuova formazione di combustibile
      2. immagazzinare i prodotti della reazione e
      3. scaricare i prodotti della reazione contro una pressione di 100 kPa o più
2. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria con motore a ciclo diesel aventi tutti gli elementi seguenti:
   a. sistemi chimici di depurazione o di assorbimento appositamente progettati per l'eliminazione dell'anidride carbonica, dell'ossido di carbonio e delle microparticelle provenienti dal riciclaggio dello scappamento del motore
   b. sistemi appositamente progettati per l'impiego di un gas monoatomico
   c. dispositivi o involucri appositamente progettati per ridurre il rumore subacqueo in frequenze inferiori a 10 kHz, o appositi dispositivi di montaggio per ammortizzare gli urti, e
   d. sistemi di scarico appositamente progettati per non scaricare in modo continuo i prodotti della combustione
3. sistemi di alimentazione non dipendenti dall'aria a celle a combustibile con potenza di uscita superiore a 2 kW ed aventi almeno uno degli elementi seguenti:
   a. dispositivi o involucri appositamente progettati per ridurre il rumore subacqueo in frequenze inferiori a 10 kHz, o dispositivi speciali di montaggio per ammortizzare gli urti, o
   b. sistemi appositamente progettati per:
      1. pressurizzare i prodotti di reazione o per la nuova formazione di combustibile
      2. immagazzinare i prodotti della reazione, e
      3. scaricare i prodotti della reazione contro una pressione di 100 kPa o più

k gonne giunti e dita, come segue:
1. progettati per pressioni di cuscino di 3.830 Pa o più, funzionanti in una altezza significativa di onda di 1,25 m (stato del mare forza 3) o più e appositamente progettati per veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonna completa) sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 8 A.1.f.
2. progettati per pressioni di cuscino di 6.224 Pa o più, funzionanti in un'altezza significativa di

8. A. 2 (seg.)

k. 2. onda di 3.25 m (stato del mare forza 5) o più ed appositamente progettati per veicoli ad effetto di superficie (del tipo a scafo laterale), sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 8.A.1.g.

l. eliche di sollevamento previste per più di 400 kW appositamente progettate per veicoli ad effetto di superficie sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 8.A.1.f. o 8.A.1.g.

m. profili idrodinamici totalmente immersi subcavitanti e supercavitanti appositamente progettati per le navi sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 8.A.1.h.

n. sistemi attivi appositamente progettati o modificati per il controllo automatico del movimento causato dal mare di veicoli o navi sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 8.A.1.f., g., h. o i.

o. 1. sistemi di eliche propulsive o sistemi di trasmissione di potenza, come segue, appositamente progettati per veicoli ad effetto di superficie (del tipo a gonna completa o a scafo laterale), aliscafi o navi di superficie a piccola area di galleggiamento sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 8.A.1.f., g.,h. o i.
   a. eliche supercavitanti, superventilate, parzialmente immerse o perforanti la superficie, previste per più di 7,5 MW
   b. sistemi di eliche controrotanti previste per più di 15 MW
   c. sistemi che utilizzano tecniche di distribuzione o di raddrizzamento del flusso nelle eliche
   d. ingranaggerie leggere di riduzione ad alto rendimento (fattore K superiore a 300)
   e. sistemi di alberi di trasmissione comprendenti componenti in materiali "compositi", in grado di trasmettere più di 1 MW

2. sistemi di eliche propulsive, sistemi di generazione o di trasmissione di potenza destinati ad essere utilizzati su navi, come segue:
   a. eliche a passo regolabile ed assiemi mozzo previsti per più di 30 MW
   b. motori elettrici di propulsione con raffreddamento interno a liquido aventi una potenza di uscita superiore a 2,5 MW
   c. motori di propulsione a "superconduttori", o motori di propulsione elettrici a magnete permanente, con potenza di uscita superiore a 0,1 MW
   d. sistemi di alberi di trasmissione, comprendenti componenti in materiali "compositi", in grado di trasmettere più di 2 MW
   e. sistemi di eliche ventilate o a base ventilata previste per più di 2,5 MW

3. sistemi di riduzione del rumore per l'impiego su navi con dislocamento uguale o superiore a 1.000 tonnellate, come segue:
   a. sistemi di riduzione del rumore che attenuano a frequenze inferiori a 500 Hz e consistenti in montaggi acustici composti per l'isolamento acustico di motori diesel, di gruppi elettrogeni a diesel, di turbine a gas, di gruppi elettrogeni a turbina a gas, di motori di propulsione o di ingranaggi di riduzione di propulsione appositamente progettati per l'isolamento del suono o delle vibrazioni ed aventi una massa intermediaria superiore al 30% dell'apparecchiatura che deve essere montata
   b. sistemi attivi di riduzione o di cancellazione del rumore, o cuscinetti magnetici appositamente progettati per sistemi di trasmissione di potenza che incorporano sistemi di controllo elettronico in grado di ridurre in maniera attiva le vibrazioni delle apparecchiature mediante la generazione di segnali antirumore o antivibrazione direttamente alla sorgente

8. A. 2. p. sistemi di propulsione a getto aventi una potenza di uscita superiore a 2,5 MW che utilizzano tecniche di ugelli divergenti e di palette per la regolarizzazione del flusso per migliorare l'efficienza propulsiva o ridurre il rumore subacqueo generato dalla propulsione

(Per i sistemi di comunicazione subacquei, vedere la Categoria 5. Telecomunicazioni)

8. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

Tunnel idrodinamici aventi un rumore di fondo inferiore a 100 dB (riferito ad 1 micropascal a 1 Hz) nella gamma di frequenze comprese tra 0 e 500 Hz, progettati per misurare i campi acustici creati da un flusso idraulico intorno a modelli di sistemi di propulsione.

8. C. MATERIALI

Schiuma sintattica per uso sottomarino:

8. C. 1. Progettata per profondità marine superiori a 1.000 m, e

8. C. 2. Avente una massa specifica inferiore a 561 kg/m³

Nota Tecnica: La schiuma sintattica è costituita da sfere cave di plastica o di vetro annegate in una matrice di resina.

8. D. SOFTWARE

8. D. 1. "Software" appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" di apparecchiature o materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 8.A., 8.B. o 8.C.

8. D. 2 "Software" specifico appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione", riparazione, revisione o ricostruzione (rilavorazione) di eliche appositamente progettate per la riduzione del rumore sottomarino.

8. E. TECNOLOGIA

8. E. 1. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di apparecchiature o materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 8.A., 8.B. o 8.C.

8. E. 2. Altra tecnologia, come segue:
   a. tecnologia per lo "sviluppo", "produzione", riparazione, revisione o rimessa a nuovo (rilavorazione) di eliche appositamente progettate per la riduzione del rumore sottomarino.
   b. tecnologia per la revisione o la rimessa a nuovo di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 8.A.1., 8.A.2.b., j., o. o p.

CATEGORIA 9

Sistemi di propulsione

9. A. APPARECCHIATURE, ASSIEMI E COMPONENTI

(Per sistemi di propulsione progettati o previsti per resistere alle radiazioni neutroniche o alle radiazioni transitorie ionizzanti, vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento).

9. A. 1. Motori aeronautici a turbina a gas che incorporano almeno una delle tecnologie sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 9.E.3.a., come segue:
   a. non certificati per gli specifici "aerei civili" ai quali sono destinati
   N.B.: I motori aeronautici a turbina a gas e loro assiemi o componenti, certificati per specifici "aerei civili" ai quali sono destinati, sono assoggettati a sorveglianza nel caso di esportazione verso "paesi non cooperanti" mediante dichiarazione di esportazione da presentare al Ministero del Commercio con l'Estero e ciò al fine di non superare una quantità minima necessaria (fino ad un massimo di 16 compresi i pezzi di ricambio) per ogni "aereo civile" certificato del paese di importazione.
   b. non certificati per le utilizzazioni civili dalle autorità dell'aviazione civile di un "paese cooperante"
   c. progettati per volare a velocità di crociera superiori a Mach 1,2 per più di 30 minuti

9 A 2 Motori marini a turbina a gas aventi una potenza standard continua ISO uguale o superiore a 13.795 kW ed un consumo specifico di carburante inferiore a 0,243 kg/kWh e loro assiemi e componenti appositamente progettati

9. A. 3. Assiemi e componenti appositamente progettati, che incorporano almeno una delle tecnologie sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 9.E.3.a. per i sistemi di propulsione di motori a turbina a gas seguenti:
   a. sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 9.A.1., o
   b di progettazione o produzione originarie di un "paese non cooperante" o di provenienza sconosciuta al costruttore
   NOTA: Il paragrafo 9.A.3. non sottopone ad autorizzazione le camere di combustione a duomo multiplo funzionanti a temperature medie all'uscita del bruciatore uguali o inferiori a 1.813 K (1.540°C).

9. A. 4. Veicoli spaziali" (salvo i loro carichi utili)
(Per le condizioni di esportabilità dei prodotti contenuti nei carichi utili dei "veicoli spaziali", vedere le Categorie pertinenti del presente Elenco).
(Per: - lanciatori spaziali
sistemi di propulsione a razzo a propellente solido, liquido o ibridi, loro apparecchiature o componenti appositamente progettati, vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento).

9. A. 5. non utilizzato

9. A. 6. non utilizzato

9. A. 7. non utilizzato

9. A 8. non utilizzato

9. A. 9. non utilizzato

9. A. 10. non utilizzato

#9 A 11 Motori autoreattori, motori autoreattori a combustione supersonica o combinati, e loro componenti appositamente progettati (compresi i dispositivi di regolazione della combustione)

#9 A. 12. Motori leggeri a turbogetto e motori leggeri a turbina

9. A. 12. con elica intubata (compresi i motori turbo compositi)
(seg.) di ridotte dimensioni ed alta efficienza (basso consumo di combustibile)

9. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

9. B. 1. Apparecchiature, utensili o montaggi appositamente progettati, come segue, per la fabbricazione o la misura di palette mobili, palette fisse o carenature di estremità fuse di turbine a gas:
   a. apparecchiature automatiche che utilizzano metodi non meccanici per la misura dello spessore delle pareti dei sistemi di palette
   b. utensili, montaggi o apparecchiature di misura relativi a processi di foratura a "laser", a getto d'acqua o a lavorazione elettrochimica o elettroerosiva, sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 9.E.3 c
   c. apparecchiature di solidificazione direzionale o di fusione monocristallina
   d. anime o gusci in ceramica
   e. apparecchiature o utensili di fabbricazione di anime in ceramica
   f. apparecchiature di lisciviazione di anime in ceramica
   g. apparecchiature di preparazione di modelli in cera di gusci in ceramica
   h. apparecchiature di fusione o di cottura di gusci in ceramica

9. B. 2. Sistemi di controllo in linea (tempo reale), strumentazione (compresi i sensori) o apparecchiature automatiche di acquisizione e trattamento di dati, appositamente progettate per lo sviluppo di motori a turbina a gas o di loro assiemi o componenti, che comportano tecnologie sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 9.E 3 a.

9 B 3. Apparecchiature appositamente progettate per la produzione o il collaudo di elementi di tenuta a spazzola di turbine a gas progettati per funzionare con velocità all'estremità dell'elemento di tenuta superiori a 335 m/s, e loro pezzi ed accessori appositamente progettati

9. B. 4. Utensili, matrici o montaggi per l'assemblaggio allo stato solido di componenti di turbine a gas in titanio o in "superleghe"

#9.B. 5. Gallerie aerodinamiche e loro sistemi di cotrollo come segue:
   a#. gallerie aerodinamiche supersoniche (da Mach 1,4 a Mach 5), ipersoniche (da Mach 5 a Mach 15) ed ipervelocí (oltre Mach 15), con l'esclusione delle gallerie aerodinamiche appositamente progettate per scopi didattici ed aventi dimensioni del vano (misurato internamente) inferiore a 25 cm
   b. sistemi di controllo in linea (tempo reale), strumentazione (compresi i sensori) od apparecchiature automatiche di acquisizione e di trattamento di dati, appositamente progettati per l'impiego con gallerie aerodinamiche o dispositivi seguenti:
      1. gallerie aerodinamiche progettate per velocità uguali o superiori a Mach 1,2, con l'esclusione di quelle appositamente progettate per scopi didattici ed aventi una dimensione del vano (misurato lateralmente) inferiore a 250 mm.
      Nota Tecnica: Per dimensione del vano si intende il diametro del cerchio, il lato del quadrato od il lato maggiore del rettangolo, misurati lungo la dimensione maggiore del vano.
      2. dispositivi per la simulazione di tipologie di flusso a velocità superiori a Mach 5, comprese le gallerie ad impulso termico, le gallerie ad arco a plasma, i tubi ad onde d'urto, le gallerie ad onde d'urto, le gallerie a gas ed i cannoni a gas leggero

9. B. 5. b. 3. gallerie o dispositivi aerodinamici, diversi da quelli a due dimensioni, in grado di simulare flussi con numeri di Reynolds superiori a 25 x 10^6

#9.B. 6. Apparecchiature di collaudo a vibrazioni come segue:

a. apparecchiature di collaudo a vibrazioni acustiche appositamente progettate, in grado di produrre una pressione sonora a livelli uguali o superiori a 160 dB (rapportato a 20 micropascal), con una potenza di uscita nominale uguale o superiore a 4 kW ad una temperatura della cellula di collaudo superiore a 1.273 K (1.000°C), e loro trasduttori, misuratori di deformazione, accelerometri, termocoppie o riscaldatori a quarzo appositamente progettati

b#. apparecchiature di collaudo a vibrazione utilizzanti tecniche di controllo numerico, e loro materiali ausiliari, appositamente progettati, in grado di impartire spinte di 100 kN o superiori

9. B. 7. Apparecchiature appositamente progettate per il controllo dell'integrità dei motori a razzo con tecniche non distruttive diverse dall'analisi planare ai raggi X o dall'analisi fisica o chimica di base

9. B. 8. Trasduttori appositamente progettati per la misura diretta dell'attrito sul rivestimento delle pareti di un flusso di collaudo avente una temperatura di ristagno superiore a 833 K (560°C)

9. B. 9. Attrezzature appositamente progettate per la produzione di componenti di rotori di motori a turbina ottenuti con la metallurgia delle polveri, in grado di funzionare a livelli di deformazione uguali o superiori al 60% della resistenza limite alla rottura e alle temperature del metallo uguali o superiori a 873 K (600°C)

#9.B. 10. "Impianti di produzione" appositamente progettati per:

a. motori leggeri a turbogetto e motori leggeri a turbina con elica intubata (compresi i motori turbo compositi) di ridotte dimensioni ed alta efficienza (basso consumo di combustibile)

b. motori autoreattori compresi i dispositivi di regolazione della combustione

#9.B. 11. "Attrezzature di produzione" appositamente progettate per motori autoreattori compresi i dispositivi di regolazione della combustione

9. C. MATERIALI

Nessuno

9. D. SOFTWARE

9. D. 1. "Software" "necessario" allo "sviluppo" delle apparecchiature o della tecnologia sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 9.A., 9.B. o 9.E.3.

9. D. 2. "Software" "necessario" per la "produzione" delle apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 9.A. o 9.B.

9. D. 3. "Software" "necessario" per l'"utilizzazione" di sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC) per sistemi di propulsione sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 9.A., o per le apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dal paragrafo 9.B., come segue:

a. "software" di controlli elettronici numerici per sistemi di propulsione, impianti di collaudi aerospaziali o impianti di collaudo di motori aeronautici aerobici

b. "software" con tolleranza dei guasti utilizzato nei sistemi FADEC per i sistemi di propulsione e loro

9. D. 3. b. impianti di collaudo associati

(seg.)

#9.D. 4. Altro "software", come segue:

a#. "software" appositamente progettato per le apparecchiature di collaudo a vibrazione che utilizzano controlli numerici in tempo reale dotati di eccitatori individuali (simulatori di spinta) aventi una spinta massima superiore a 100 kN

b. "software" di flusso 2D o 3D viscoso, convalidato con dati di collaudo ottenuti nella galleria aerodinamica o in volo, "necessari" per la creazione di modelli particolareggiati di flusso nei motori

c. "software" "necessario" allo "sviluppo" o alla "produzione" di impianti di collaudo elettronico in tempo reale di motori a regolazione completamente automatica o componenti sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 9.A.

d. "software" per il collaudo di motori aeronautici a turbina a gas o loro assiemi o componenti, appositamente progettato per l'acquisizione, la compressione e l'analisi dei dati in tempo reale, e con controllo di retroazione, comprese le variazioni dinamiche da apportare ai materiali sotto collaudo o alle condizioni di collaudo durante il collaudo stesso

e. "software" appositamente progettato per il controllo della solidificazione direzionale o delle fusioni monocristalline

f. "software" in "codice sorgente", "codice oggetto" o codice macchina necessario per l'"utilizzazione" di sistemi attivi di compensazione per il controllo del gioco di estremità delle pale dei rotori

NOTA: Il paragrafo 9.D.4.f. non sottopone ad autorizzazione il "software" integrato in apparecchiature non sottoposte ad autorizzazione o necessario alle operazioni di manutenzione legate alla calibrazione, alla riparazione, o all'aggiornamento dei sistemi di controllo del gioco per compensazione attiva.

9. E. TECNOLOGIA

9. E. 1. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della tecnologia, per lo "sviluppo" di apparecchiature o del "software" sottoposto ad autorizzazione dai paragrafi 9.A.1.c. e 9.A.4., 9.B. o 9.D

9. E. 2. Tecnologia ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per la "produzione" di apparecchiature sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 9.A.1.c. e 9.A.4. o 9.B.

NOTA: La tecnologia di "sviluppo" o di "produzione" sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 9.E. per motori a turbina a gas, rimane sottoposta ad autorizzazione quando viene usata come tecnologia di "utilizzazione" per la riparazione, la revisione o la rimessa a nuovo.

Non sono sottoposti ad autorizzazione: i dati tecnici, gli schemi o la documentazione destinati alle attività di manutenzione direttamente connesse con la calibrazione, la rimozione o la sostituzione di unità intercambiabili in linea danneggiate o inutilizzabili, compresa la sostituzione di interi motori o di moduli di motori.

(Per la tecnologia di riparazione di strutture, laminati o materiali sottoposti ad autorizzazione, vedere il paragrafo 1.E.2.f.).

9. E. 3. Altre tecnologie, come segue:

a. tecnologia "necessaria" allo "sviluppo" o alla "produzione" di componenti o sistemi di motori a turbina a gas seguenti:

1. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità di turbine a gas ottenute per solidificazione direttiva, previste per funzionare a temperature del gas superiori a 1.593 K (1.320°C)

9\. E. 3. a. 2. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità monocristalline:

NOTA: Le tecnologie sottoposte ad autorizzazione dai paragrafi 9.E.3.a.1. e 2. resteranno sottoposte ad autorizzazione fino al 30 novembre 1992 salvo che tale data di scadenza non venga prorogata.

3\. camere di combustione a duomo multiplo funzionanti a temperature medie all'uscita dei bruciatori, superiori a 1.643 K (1.370°C) o camere di combustione comprendenti camicie di combustione termicamente disaccoppiate, camicie non metalliche o contenitori non metallici

4\. componenti fabbricati con materiali organici "compositi" progettati per funzionare al di sopra di 588 K (315°C), o con materiali "compositi" a "matrice" metallica, materiali "compositi" a "matrice" ceramica, intermetallici o intermetallici rinforzati sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 1.A.2. o 1.C.7.

5\. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità o altri componenti di turbina, non raffreddati, progettati per funzionare a temperature dei gas uguali o superiori a 1.323 K (1.050°C)

6\. palette mobili, palette fisse o carenature di estremità di turbina, raffreddate, diverse da quelle descritte ai paragrafi 9.E.3.a.1. e 2., esposte a temperature del gas uguali o superiori a 1.643 K (1.370°C)

7\. combinazioni sistemi di paletta-disco con giunzioni allo stato solido

8\. componenti di motori a turbina a gas che utilizzano la tecnologia di "saldatura per diffusione" sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 2.E.3.b.

9\. componenti rotanti di motori a turbina a gas con tolleranza ai danni che utilizzano materiali ottenuti con metallurgia delle polveri sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.2.b.

10\. sistemi elettronici a controllo numerico per la regolazione completamente automatica dei motori (FADEC) per motori a turbina a gas e motori a ciclo combinato, loro componenti e sensori di diagnostica connessi e loro componenti appositamente progettati

11\. geometria variabile del flusso e i loro sistemi di controllo per:

a. turbine a gas per generatori
b. turbofan o turbine di potenza
c. ugelli di propulsione

NOTE:

1\. La geometria variabile del flusso e i loro sistemi di controllo non comprendono i sistemi di palette direttori, le soffianti a passo variabile, gli statori variabili o le valvole di scarico per compressori.

2\. Il paragrafo 9.E.3.a.11. non sottopone ad autorizzazione la tecnologia di "sviluppo" o di "produzione" per la geometria variabile del flusso per gli inversori di spinta.

12\. sistemi di controllo del gioco di estremità delle pale dei rotori che utilizzano la tecnologia di compensazione attiva del rivestimento limitata ad una base di dati di progettazione e di sviluppo

13\. cuscinetti a gas per assiemi rotori di motori a turbina a gas

14\. pale cave di soffianti a corda ampia senza ammortizzatori

b. tecnologia "necessaria" per lo "sviluppo" o la "produzione" di:

1\. modelli di gallerie aerodinamiche, equipaggiate con sensori senza intrusione in grado di trasmettere dati dai sensori al sistema di acquisizione dati

9\. E. 3. b. (seg.)

2\. pale di elica o turbopropulsori in materiali "compositi" in grado di assorbire più di 2.000 kW a velocità di volo superiori a Mach 0,55

c. tecnologia "necessaria" per lo "sviluppo" o la "produzione" di componenti di motori a turbina a gas che utilizzano processi di foratura a "laser", a getto d'acqua o a lavorazione elettrochimica o elettroerosiva, destinati a realizzare fori aventi:

1\. a. una profondità superiore a 4 volte il loro diametro
b. un diametro inferiore a 0,76 mm, e
c. un angolo di incidenza uguale o inferiore a 25°, o

2\. a. una profondità superiore a 5 volte il loro diametro
b. un diametro inferiore a 0,4 mm, e
c. un angolo di incidenza superiore a 25°

Nota Tecnica: Ai fini del paragrafo 9.E.3.c., l'angolo di incidenza è misurato a partire da un piano tangente alla superficie di curvatura nel punto in cui l'asse del foro entra nella superficie di curvatura.

d. tecnologia "necessaria" per lo "sviluppo" o la "produzione" di sistemi di trasmissione di energia di elicotteri o sistemi di trasmissione di energia di "aerei" ad ala basculante o a rotore basculante:

1\. in grado di funzionare senza lubrificazione per 30 minuti o più, o

2\. aventi un rapporto potenza di ingresso/peso uguale o superiore a 8,87 kW/kg

e. 1. tecnologia per lo "sviluppo" o la "produzione" di sistemi di propulsione di veicoli terrestri con motore diesel alternativo aventi tutte le caratteristiche seguenti:

a. volume del parallelepipedo di 1,2 m^3 o inferiore
b. potenza di uscita globale superiore a 750 kW basata sulla norma CEE/80/1269 o sulla norma ISO 2534 o norme equivalenti, e
c. densità di potenza superiore a 700 kW/m^3 di volume del parallelepipedo

Nota Tecnica:
Il volume del parallelepipedo è definito dal prodotto delle tre dimensioni perpendicolari misurate nella maniera seguente:

Lunghezza: la lunghezza dell'albero a gomiti dalla flangia anteriore alla faccia del volano

Larghezza: la maggiore delle dimensioni seguenti:
a. dimensione esterna da coperchio bilancieri a coperchio bilancieri
b. dimensione degli spigoli esterni delle teste dei cilindri, o
c. diametro del carter del volano

Altezza: la maggiore delle dimensioni seguenti:
a. dimensione dell'asse dell'albero a gomiti al filo superiore del coperchio bilancieri (o della testa del cilindro) più due volte la corsa, o
b. diametro del carter del volano

2\. tecnologia "necessaria" alla "produzione" di componenti appositamente progettati, come segue, per motori diesel ad elevate prestazioni:

a. tecnologia "necessaria" per la "produzione" di sistemi motori e comprendenti tutti i componenti seguenti ed utilizzanti materiali ceramici sottoposti ad autorizzazione dal paragrafo 1.C.7.:

1\. camicie dei cilindri
2\. pistoni
3\. teste dei cilindri, e
4\. uno o più altri componenti (comprese valvole di scarico, turbocompressori,

9. E. 3. e. 2. a. 4. guida valvole, assiemi valvole o iniettori di carburanti isolati)
(seg.)

b. tecnologia "necessaria" per la "produzione" di sistemi turbocompressori, con compressori a stadio singolo aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   1. funzionanti con rapporto di compressione di 4:1 o superiore
   2. portata in peso nella gamma da 30 a 130 kg/minuto, e
   3. superficie variabile di scarico all'interno del compressore o delle sezioni della turbina

c. tecnologia "necessaria" per la "produzione" di sistemi di iniezione di carburante aventi una capacità multicarburante appositamente progettata (ad esempio gasolio o combustibile per aviogetti) che ricoprono una gamma di viscosità da quella del gasolio (2,5 cSt a 310,8 K (37,8°C)) fino a quella della benzina (0,5 cSt a 310,8 K (37,8°C)), aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   1. quantità iniettata superiore a 230 mm^3 per iniezione per cilindro, e
   2. controllo elettronico delle caratteristiche del regolatore di carico appositamente progettato per fornire automaticamente una coppia costante mediante l'uso di sensori appropriati in funzione delle proprietà del carburante

3. tecnologia "necessaria" per lo "sviluppo" o la "produzione" della lubrificazione di pareti di cilindri di motori diesel ad elevate prestazioni con pellicola liquida, solida o in fase gassosa (o loro combinazioni) che consentono il funzionamento a temperature superiori a 723 K (450°C) misurate sulla parete del cilindro al limite superiore della corsa dell'anello di tenuta superiore del pistone.

Nota Tecnica: I motori diesel ad elevate prestazioni sono motori aventi pressione effettiva media specificata al freno di 1,8 MPa o superiore alla velocità di 2.300 giri/min., purchè la velocità nominale sia uguale o superiore a 2.300 giri al minuto.

CATEGORIA 0

IMPIANTI CHIMICI E NUCLEARI

0. A. IMPIANTI, APPARECCHIATURE E COMPONENTI

0. A. 1. Impianti per la separazione di isotopi di uranio naturale, di uranio impoverito, di prodotti speciali e di altri prodotti fissili, e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, comprendenti:

a. impianti appositamente progettati per separare gli isotopi di uranio naturale e di uranio impoverito, di "materie fissili speciali" e di "altre materie fissili" come segue:
   1. impianti di separazione per diffusione gassosa
   2. impianti di separazione con centrifuga a gas
   3. impianti di separazione aerodinamica
   4. impianti di separazione a scambio chimico
   5. impianti di separazione a scambio ionico
   6. impianti di separazione isotopica di vapore atomico a "laser"
   7. impianti di separazione isotopica molecolare a "laser"
   8. impianti di separazione a plasma
   9. impianti di separazione elettromagnetica

b. apparecchiature e componenti, come segue, appositamente progettati o preparati per:
   1. processo di separazione per diffusione gassosa:
      a. valvole di diametro uguale o maggiore di 40 mm, interamente costituite o rivestite di alluminio, di leghe di alluminio, di nichelio o di lega contenente il 60% o più di nichelio, con tenuta a soffietti
      b. ventilatori e compressori (tipi a turbo compressore, centrifugo ed assiale), interamente costituiti o rivestiti di alluminio, di leghe di alluminio, di nichelio o di lega contenente il 60% o più di nichelio e con capacità di 1.000 litri/min. (1 m^3/min.) o più, compresi i dispositivi di tenuta dei compressori
      c. barriere di diffusione gassosa costituite da materiali porosi metallici, polimeri o ceramici resistenti alla corrosione da UF_6 con dimensione dei pori inferiore a 1.000 Angstrom, spessore uguale o inferiore a 5 mm e, per le forme tubolari, un diametro uguale o inferiore a 25 mm. I materiali composti o le polveri appositamente progettate per tali barriere comprendono nichelio o leghe di nichelio contenenti il 60% o più di nichelio, ossido di alluminio, o polimeri di idrocarburi completamente fluorurati aventi una purezza del 99,9% o più, dimensione delle particelle inferiore a 10 micrometri ed un elevato grado di uniformità della dimensione delle particelle
      d. alloggiamenti dei diffusori gassosi
      e. scambiatori di calore costituiti da alluminio, rame, nichelio o leghe contenenti più del 60% di nichelio, o di combinazioni di questi metalli in tubi placcati, progettati per funzionare con pressione inferiore alla pressione atmosferica e tasso di perdita che limiti la crescita della pressione a meno di 10 Pa/ora con differenza di pressione di 10^5 Pa
      f. sistemi di alimentazione per il prodotto e per lo scarto delle code, in grado di funzionare a pressioni di 300 kN/m^2 o inferiori, comprendenti:
         1. autoclavi di alimentazione (o sistemi) utilizzate per il passaggio dell'UF_6 agli stadi di diffusione gassosa
         2. desublimatori (o trappole fredde) utiliz-

0\. A. 1. b. 1. f. (seg.)

2\. zati per eliminare l'UF_6 dagli stadi di diffusione

3\. stazioni di liquefazione in cui il gas UF_6 dallo stadio è compresso e raffreddato sotto forma di UF_6 liquido

4\. stazioni per trasferire il prodotto o le code di UF_6 in contenitori

g. sistemi di tubazioni e sistemi di intestazione per il trasporto dell'UF_6 agli stadi di diffusione gassosa

h. sistemi a vuoto come segue:

1\. collettori ed intestazioni adatti al vuoto spinto, pompe a vuoto aventi capacità di aspirazione di $5 m^3$/min. o superiore

2\. pompe a vuoto appositamente progettate per funzionare in atmosfera di UF_6, costituite o rivestite di alluminio, di nichelio o di leghe contenenti il 60% o più di nichelio

2\. processo di separazione con centrifuga a gas:

a. centrifughe a gas

b. assiemi rotori completi

c. tubi cilindrici per rotori, con spessore di parete uguale o inferiore a 12 mm, diametro compreso tra 75 e 400 mm e costruiti con *materiali ad alto rapporto resistenza-densità*, descritti nella Nota del paragrafo 0.A.1.b.2.

d. cuscinetti a sospensione magnetica costituiti da un magnete anulare sospeso in alloggiamento contenente un mezzo di smorzamento. Il magnete fa coppia con una espansione polare o con un secondo magnete sistemato nel coperchio superiore del rotore

e. cuscinetti appositamente preparati comprendenti un assieme con coperchio a perno rotante montato su smorzatore

f. anelli o soffietti con spessore di parete uguale o inferiore a 3 mm, diametro compreso tra 75 e 400 mm e progettati per alloggiare il tubo del rotore o per collegarne un certo numero tra di loro, costituiti da materiali ad alto rapporto resistenza-densità, *descritti nella Nota del paragrafo* 0.A.1.b.2.

g. diaframmi per rotori aventi diametro compreso tra 75 e 400 mm, costruiti con uno dei materiali ad alto rapporto resistenza-densità, descritti nella Nota del paragrafo 0.A.1.b.2.

h. coperchi superiori e inferiori per l'estremità dei tubi rotori aventi diametro compreso tra 75 e 400 mm sagomati in modo da permettere l'alloggiamento delle estremità del rotore , costruiti con uno dei materiali ad alto rapporto resistenza - densità descritti nella Nota del paragrafo 0.A.1.b.2.

i. pompe molecolari costituite da cilindri aventi scanalature elicoidali interne ottenute per estrusione o per lavorazione e fori interni lavorati

j. statori del motore aventi forma anulare progettati per motori polifase a corrente alternata, del tipo ad isteresi (o riluttanza) per funzionamento sincrono sottovuoto nella gamma di frequenze comprese tra 600 e 2.000 Hz e potenze comprese tra 50 e 1.000 VA

k. variatori di frequenza (convertitori o invertitori), appositamente progettati o preparati per alimentare gli statori dei motori delle centrifughe di arricchimento a gas, aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:

1\. uscita polifase da 600 Hz a 2 kHz

2\. controllo di frequenza migliore dello

0\. A. 1. b. 2. k. (seg.)

2\. 0.1%

3\. distorsione armonica inferiore al 2%, e

4\. rendimento superiore all'80%

l. sistemi di alimentazione per il prodotto e per lo scarto delle code comprendenti:

1\. autoclavi di alimentazione (o stazioni), utilizzate per il passaggio dell'UF_6 agli stadi di centrifughe resistenti a pressioni superiori a 100 kN/m^2 e ad una velocità di 1 kg/h o superiore

2\. desublimatori (o trappole fredde) utilizzati per eliminare l'UF_6 dagli stadi e resistenti a pressioni superiori a 3 kN/m^2. I desublimatori sono in grado di essere raffreddati alla temperatura di 203 K (-70°C) e riscaldati a 343 K (70°C)

3\. stazioni utilizzate per trasferire il prodotto o le code di UF_6 in contenitori

m. sistemi di tubazioni e sistemi di intestazione, costruiti con materiali resistenti all'UF_6, appositamente progettati o preparati per il trasporto dell'UF_6 agli stadi di centrifughe.

NOTA:

I materiali ad alto rapporto resistenza-densità usati per componenti delle centrifughe rotanti, sono:

1\. acciaio Maraging avente resistenza limite a trazione uguale o superiore a $2{,}05 \times 10^9$ N/m^2

2\. leghe di alluminio dotate di resistenza limite alla trazione uguale o superiore a $0{,}46 \times 10^9$ N/m^2, o

3\. "materiali fibrosi e filamentosi" dotati di modulo specifico superiore a 3.18×10^6 m e carico di rottura specifico superiore a 7.62×10^4 m

3\. processo di separazione aerodinamica:

a. ugelli di separazione costituiti da canali curvi fessurati con raggio di curvatura inferiore ad un millimetro. All'interno dell'ugello è situato un separatore a coltello per suddividere in due correnti il flusso di gas

b. tubi di ingresso a flusso tangenziale cilindrici o conici, appositamente progettati per la separazione di isotopi di uranio

c. compressori di UF_6-idrogeno elio costituiti o rivestiti di alluminio, leghe di alluminio, nichelio o leghe contenenti 60% o più di nichelio, comprese le tenute del compressore

d. alloggiamenti di elementi di separazione aerodinamica, progettati per contenere i tubi dei vortex o gli ugelli di separazione

e. scambiatori di calore costituiti da alluminio, rame, nichelio o leghe contenenti più del 60% di nichelio, o combinazioni di questi metalli come tubi placcati, progettati per funzionare con pressione di 6×10^5 Pa (6 bar) o inferiore

4\. processo di separazione a scambio chimico:

a. contattori centrifughi liquido-liquido a scambio rapido o colonne ad impulso liquido-liquido a scambio rapido costituiti da materiali rivestiti con fluorocarburi

b. celle di riduzione elettrochimiche, progettate per ridurre l'uranio da uno stato di valenza ad un altro

5\. processo di separazione a scambio ionico, comprese le resine a reazione rapida a scambio ionico: le resine reticolari nelle quali i gruppi di scambio chimico attivo sono limitati ad un rivestimento sulla superficie di una fibra o particella inerte

6\. processo di separazione isotopico laser di vapore atomico:

a. cannoni di alta potenza a fascio elettronico con potenza totale superiore a 50 kW e

0. A. 1. b. 6. a. cannoni a fascio elettronico a striscia o a scansione con potenza trasmessa maggiore di 2,5 kW/cm per impiego nei sistemi di vaporizzazione dell'uranio
(seg.)

b. crogiuoli a canale ed apparati di raffreddamento per uranio fuso

c. sistemi di collettori per prodotti e code costituiti o rivestiti con materiali resistenti al calore e alla corrosione di vapore di uranio, quale la grafite rivestita di ittrio

N.B.:
I "laser" e componenti sotto specificati sono essenziali nella separazione isotopica di vapore atomico a "laser".
(Per la condizione di esportabilità del "laser", vedere la Categoria 6.A.5.)

1. "laser" per pompare "laser" a coloranti
   a. "laser" a vapore di rame di 40W o superiore
   b. "laser" a ione argon di potenza superiore a 40W
   c. "laser" ND:YAG, con possibilità di raddoppio di frequenza, con potenza media superiore a 40W
2. altri "laser" ed accessori
   a. amplificatori e oscillatori a "laser" "accordabili" a coloranti ad impulsi, con l'esclusione degli oscillatori monomodali, con potenza media superiore a 30W, cadenza di ripetizione superiore ad 1 kHz e lunghezza d'onda compresa tra 500 e 700 nm
   b. modulatori per controllare e modificare la larghezza di banda di "laser" a coloranti
   c. oscillatori a coloranti monomodali "accordabili" ad impulsi aventi potenza media superiore ad 1W, cadenza di ripetizione superiore ad 1 kHz, larghezza dell'impulso inferiore a 100 ns, lunghezza d'onda compresa tra 500 e 700 nm e modulazione di frequenza per espansione della larghezza di banda

7. processo di separazione isotopica molecolare a "laser":
   a. sfasatori Raman quasi idrogeno progettati per funzionare con lunghezza d'onda di uscita di 16 micrometri e cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz
   b. ugelli ad espansione supersonica progettati per l'UF_6 gassoso
   c. collettori di filtraggio del prodotto pentafluoruro di uranio (UF_5)
   d. apparecchiature per fluorurare l'UF_5 in UF_6
   e. compressori per l'UF_6 gassoso totalmente costituiti o rivestiti di alluminio, leghe di alluminio, nichelio o leghe contenenti 60% o più di nichelio, comprese le tenute del compressore

N.B.: I "laser" sotto specificati sono importanti nel processo di separazione isotopica molecolare a "laser":
(Per la condizione di esportabilità dei "laser", vedere la Categoria 6.A.5.)
   a. "laser" ad alessandrite con larghezza di banda di 0,005 nm (3 GHz) o inferiore, cadenza di ripetizione superiore a 125 Hz e potenza media superiore a 30W
   b. "laser" ad impulsi ad anidride carbonica con cadenza di ripetizione superiore a 250 Hz, potenza media superiore a 1,2 kW e lunghezza di impulso inferiore a 200 ns
   c. "laser" ad impulsi ad eccimeri (XeF,

0. A. 1. b. 7. XeCl, KrF) con frequenza di ripetizione maggiore di 250 Hz e potenza media maggiore di 250W
(seg.)

8. processo di separazione a plasma:
   a. collettori di prodotto e di code composti o rivestiti con materiali resistenti al calore ed alla corrosione dei vapori di uranio, quali grafite rivestita di ittrio
   b. bobine di eccitazione di ioni a radiofrequenza per frequenze maggiori di 100 kHz ed in grado di gestire una potenza maggiore di 40 kW

N.B.: Le sorgenti di potenza a microonde ed elettromagneti superconduttori, sotto specificati, sono importanti nel processo di separazione a plasma:
(Per la condizione di esportabilità delle sorgenti di potenza a microonde, vedere il paragrafo 3.A.1.b.)
(Per le condizioni di esportabilità degli elettromagneti superconduttori, vedere la Categoria 3 A.1.e.3.)
   a. sorgenti di potenza a microonde a frequenza maggiore di 30 GHz e potenza maggiore di 50 kW per la produzione di ioni
   b. solenoidi elettromagneti superconduttori aventi un diametro interno maggiore di 30 cm, un campo magnetico maggiore di 2T e uniformità migliore dell'1% sull'80% della parte centrale del volume interno

9. spettrometri di massa/sorgenti di ioni per l'UF_6 appositamente progettati o preparati per il prelievo in linea di campioni dei flussi di alimentazione, prodotto o code di UF_6, aventi tutte le caratteristiche seguenti:
   a. capacità di risoluzione unitaria per masse maggiori di 320
   b. sorgenti di ioni realizzate o rivestite di nichelcromo o monel, o placcate con nichelio
   c. sorgenti di ioni a bombardamento di elettroni, e
   d. disponibilità di sistemi collettore idonei per l'analisi isotopica

0. A. 2. impianti per il ritrattamento di elementi di combustibile irraggiato per reattori nucleari, e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, comprendenti:
   a. macchine per tagliare o sminuzzare elementi di combustibile, cioè apparecchiature telecomandate destinate a tagliare, affettare, sminuzzare o tranciare assiemi, fasci o barre di combustibile irraggiato per reattori nucleari
   b. apparecchi sottocritici per geometria (ad esempio cilindri di piccolo diametro, anulari o piatti) appositamente progettati o preparati per la dissoluzione del combustibile irraggiato per reattori nucleari, ed in grado di sopportare un liquido altamente radioattivo e corrosivo e che possono essere caricati e revisionati a distanza
   c. apparecchi per l'estrazione controcorrente con solventi, e materiali di trattamento a scambio ionico, appositamente progettati o preparati per l'impiego in impianti di ritrattamento di uranio naturale, di uranio impoverito o di "materie fissili speciali" e di "altre materie fissili" irraggiate.
   d. strumentazione di controllo appositamente progettata o preparata per il comando o il controllo del ritrattamento di materiali nucleari grezzi e di "materie fissili speciali" e di "altre materie fissili" irraggiate

NOTA: Un impianto di ritrattamento di assiemi combustibili irraggiati per reattori nucleari comprende apparecchiature e componenti che entrano normalmente in contatto diretto con il

0. A. 2. (seg.)

combustibile irraggiato e controllano direttamente oltre il combustibile irraggiato anche i flussi di trattamento di materiali nucleari importanti e di prodotti di fissione.

(Per gli impianti per il ritrattamento di plutonio-239 per reattori nucleari e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati e preparati, vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento)

NOTE:

1. Nel paragrafo 0.A.2. sono compresi i sistemi e componenti seguenti:
   a. sistemi completi, appositamente progettati o predisposti per la conversione del nitrato di plutonio in ossido di plutonio, in particolare adattati in maniera da evitare effetti di criticità o radiazioni e da minimizzare i rischi di tossicità, costituiti essenzialmente dai componenti seguenti:
      1. recipienti di stoccaggio e processo
      2. forno di calcinazione
      3. impianto di ventilazione
      4. impianto di trattamento dei rifiuti radioattivi
      5. attrezzature per la manipolazione della polvere di ossidi di plutonio (ad esempio setacci, mescolatori ecc.)
      6. strumentazione di controllo relativa
   b. sistemi completi appositamente progettati o predisposti per la produzione di plutonio metallico, in particolare adattati in maniera da evitare effetti di criticità o radiazioni e da minimizzare i rischi di tossicità, costituiti essenzialmente dai componenti seguenti:
      1. recipienti di stoccaggio e processo
      2. forno di fluorurazione
      3. reattore per la riduzione del plutonio a metallo
      4. attrezzature per il recupero del plutonio dalle scorie
      5. impianto di ventilazione
      6. impianto di trattamento delle scorie radioattive
      7. attrezzature per la manipolazione del plutonio metallico prodotto
      8. strumentazione di controllo relativa
   c. recipienti di contenimento o di stoccaggio appositamente progettati o predisposti per l'impiego in impianti di ritrattamento del combustibile nucleare irraggiato, resistenti agli effetti corrosivi dell'acido nitrico, fabbricati con acciaio inossidabile a basso tenore di carbonio, titanio, zirconio o loro leghe, attrezzati per il funzionamento e la manutenzione a distanza ed aventi le caratteristiche seguenti per il controllo della criticità nucleare:
      1. per i recipienti di qualsiasi forma, pareti o strutture interne con un "equivalente di boro" del 2% minimo
      2. per i recipienti cilindrici, un diametro massimo di 17,78 cm
      3. per i recipienti a forma di parallelepipedo e per quelli a forma anulare, una larghezza massima di 7,62 cm
2. Il paragrafo 0.A.2.c. sottopone ad autorizzazione gli idroestrattori centrifughi, appositamente progettati o predisposti per l'impiego in impianti di ritrattamento di combustibile irraggiato, resistenti all'effetto corrosivo dell'acido nitrico, fabbricati con acciaio inossidabile a basso tenore di carbonio, titanio, zirconio o loro leghe.

0. A. 3. Reattori nucleari cioè reattori in grado di funzionare in modo da assicurare una reazione di fissione a catena controllata autosostenuta, ed apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati per l'impiego in reattori nucleari, comprendenti:

a. contenitori in pressione, cioè contenitori metallici completi o elementi importanti prefabbricati, appositamente progettati o preparati per contenere il nocciolo del "reattore nucleare" e in grado di sopportare la pressione di regime del fluido refrigerante primario, compresa la piastra superiore del contenitore in pressione del reattore
b. apparecchiature per la manipolazione di elementi combustibili, comprese le macchine per il carico e lo scarico del combustibile del reattore
c. barre di controllo, cioè barre appositamente progettate o preparate per la regolazione della velocità di reazione di "reattori nucleari", compresi gli elementi assorbenti di neutroni ed i sistemi di supporto o di sospensione ed i tubi guida per barre di comando
d. controlli elettronici per il controllo del livello di potenza di "reattori nucleari" compresi i meccanismi di regolazione delle barre di comando del reattore e strumenti di misura e di rilevazione delle radiazioni per determinare il livello del flusso neutronico
e. tubi resistenti alla pressione, cioè tubi appositamente progettati o preparati per contenere gli elementi di combustibile ed il fluido refrigerante primario del "reattore nucleare", in grado di sopportare una pressione di esercizio maggiore di 50 bar (atmosfere)
f. pompe per la circolazione del refrigerante, cioè pompe appositamente progettate o preparate per la circolazione del fluido refrigerante primario di "reattori nucleari"
g. parti interne, appositamente progettate o preparate per il funzionamento di "reattori nucleari", in particolare strutture di supporto del nocciolo, schermi termici, deflettori, piastre e griglie del nocciolo e piastre del diffusore
h. scambiatori di calore
i. generatori di vapore

0 A. 4. Impianti appositamente progettati per la fabbricazione di elementi di combustibile per reattori nucleari ed apparecchiature appositamente progettate per detti impianti.

NOTA: Un impianto per la fabbricazione di elementi di combustibile per reattori nucleari comprende apparecchiature che:
   a. entrano normalmente in contatto diretto con il flusso produttivo di materiali nucleari o ne trattano o ne assicurano direttamente la regolazione
   b. sigillano il materiale nucleare nell'involucro
   c. verificano la integrità dell'involucro o del sigillo, e
   d. verificano il trattamento di finitura del combustibile solido.

0 A. 5. Impianti per la produzione di acqua pesante, di deuterio o di composti di deuterio, e loro apparecchiature e componenti appositamente progettati o preparati, come segue:

a. impianti per la produzione di acqua pesante, deuterio o composti di deuterio, come segue:
   1. impianti per lo scambio acqua-idrogeno solforato
   2. impianti per lo scambio ammoniaca-idrogeno
   3. impianti per la distillazione dell'idrogeno
b. apparecchiature e componenti, come segue, appositamente progettati o preparati per:
   1. processi di scambio acqua-idrogeno solforato
      a. torri di scambio a piatti
      b. compressori di gas di idrogeno solforato
   2. processi di scambio ammoniaca-idrogeno:
      a. torri di scambio ad alta pressione ammoniaca-idrogeno

0 A 5. b. 2. b. contattori con stadio ad alta efficienza
c. pompe di circolazione immerse
d. piroscissori (crackers) di ammoniaca progettati per pressioni maggiori di 3 x 10^6 Pa (30 bar)
3. processi di distillazione dell'idrogeno
a. torri di distillazione criogenica dell'idrogeno e celle fredde progettate per funzionare al di sotto di 35 K
b. turboespansori o complessi compressore-turboespansore progettati per funzionare al di sotto di 35 K
4. concentrazione di acqua pesante a livello di reattore (99,75% di ossido di deuterio):
a. torri di distillazione dell'acqua contenenti involucri appositamente progettati
b. torri di distillazione dell'ammoniaca contenenti involucri appositamente progettati
c. bruciatori catalitici per la conversione di idrogeno completamente arricchito in acqua pesante
d. analizzatori ad assorbimento infrarosso in grado di analizzare in tempo reale il rapporto idrogeno-deuterio, quando le concentrazioni di deuterio sono uguali o superiori al 90%

0. A. 6. Impianti per la produzione di esafluoruro di uranio (UF_6) e loro apparecchiature appositamente progettate o preparate, come segue:
a. impianti di produzione dell'UF_6
b. apparecchiature e componenti, come segue, appositamente progettati o preparati per la produzione di UF_6
1. eliche di fluorurazione e di idrofluorurazione e reattori a letto fluido e torri a fiamma
2. apparecchiature di distillazione per la purificazione di UF_6

0. A. 7. Sistemi generatori di neutroni, compresi i tubi, progettati per funzionare senza sistema a vuoto esterno, ed utilizzanti accelerazione elettrostatica per provocare una reazione nucleare trizio-deuterio.

0. A. 8. Celle elettrolitiche per la produzione di fluoro, con capacità di produzione superiore a 250 grammi di fluoro all'ora.

0. A. 9. Variatori di frequenza (convertitori od invertitori) appositamente progettati o preparati per alimentare gli statori dei motori delle centrifughe di arricchimento a gas, aventi tutte le caratteristiche seguenti, e loro componenti appositamente progettati:
a. uscita polifase da 600 Hz a 2 kHz
b. controllo di frequenza migliore dello 0,1%
c. distorsione armonica minore del 2%, e
d. rendimento superiore all'80%
(Vedere anche il paragrafo 0 A.1.b.2.k.).

0. B. APPARECCHIATURE DI COLLAUDO, DI ISPEZIONE E DI PRODUZIONE

Nessuna.

0. C. MATERIALI

Note Tecniche:
1. Materie prime
La definizione di materie prime comprende tutte le materie dalle quali possono essere utilmente estratti i metalli, ad esempio minerali concentrati, regoli, residui e scorie (ceneri)
2. Metalli e leghe
Salvo diversa indicazione, i termini "metalli" e "leghe

0. C. (seg.) comprendono tutte le forme grezze e prodotti semilavorati di seguito riportati:
Forme grezze:
agglomerati, anodi, bacchette, barre (comprese le barre dentellate e avvolte in fili), billette, blocchi, blumi, bramme, catodi, cristalli, cubi, cubetti, grani, granuli, graniglie, lingotti, masselli, pani, polveri, rondelle, sfere.
Prodotti semilavorati (rivestiti, placcati, forati, perforati, o meno):
a. materiali sgrossati o lavorati fabbricati mediante laminazione, stiramento, estrusione, estrusione ad impatto, forgiatura, imbutitura, granatura, polverizzazione e frantumazione, cioè: profilati di qualsiasi tipo, cerchi, dischi, lamine sottili ed extra sottili, forgiati, lamiere sottili medie o di elevato spessore, polveri, pezzi imbutiti o stampati, nastri, anelli, tondini (comprese le bacchette di saldatura, vergelle e fili laminati), tubi e tubazioni (compresi i tubi a sezione circolare, quadrata e i raccordi);
b. materiali di fonderia ottenuti mediante fusione in sabbia, in conchiglia, in forme di metallo, di gesso e di qualsiasi altro tipo, ivi compresa la fusione ad alta pressione; pezzi ottenuti con la sinterizzazione o altre tecniche di metallurgia delle polveri.

0. C. 1. "Materie fissili speciali" ed "altre materie fissili", con l'esclusione:
a. delle spedizioni di un "grammo effettivo" o meno
b. delle spedizioni di tre "grammi effettivi" o meno se questi prodotti sono contenuti in un componente sensibile di strumenti
N.B. Le materie escluse dai paragrafi 0.C.1.a. e 0.C.1.b. sono assoggettate a sorveglianza mediante dichiarazione di esportazione da presentare al Ministero del Commercio con l'Estero al fine di non superare una quantità globale massima di 50 "grammi effettivi" di "materie fissili speciali" da esportare nell'arco di 12 mesi verso uno stesso paese

0. C. 2. Uranio naturale, uranio impoverito e torio in una forma qualsiasi o incorporato in una qualsiasi sostanza nella quale la concentrazione di dette materie superi lo 0,05% in peso, con l'esclusione:
a. delle spedizioni il cui tenore di uranio naturale è di:
1. 10 kg o meno per qualsiasi applicazione, o
2. 100 kg o meno per applicazioni civili non nucleari
b di uranio impoverito in isotopo 235 in cui il tenore in isotopo 235 è inferiore allo 0,35% del contenuto totale di uranio
c. di uranio impoverito appositamente fabbricato per le applicazioni civili seguenti:
1. schermi di protezione
2. imballaggi
3. zavorre
4. contrappesi
d. delle spedizioni di 1.000 kg o meno di nitrato di torio (composizione per reticelle) per essere utilizzato nella fabbricazione di reticelle toriate per gas
e. delle leghe di torio contenenti meno del 5% in peso di torio
N.B.:
1. Le materie escluse dal paragrafo 0.C.2 a. sono assoggettate a sorveglianza mediante dichiarazione di esportazione da presentare al Ministero del Commercio con l'Estero al fine di non superare una quantità globale massima di 500 kg di uranio naturale da esportare nell'arco di 12 mesi verso uno stesso paese.
2. Le materie escluse dai paragrafi 0.C.2.b. e 0.C.2.c. sono assoggettate a sorveglianza mediante dichiarazione di esportazione da presentare al Ministero del Commercio con l'Estero al fine di non superare una quantità globale massima di 1 000 kg di uranio impoverito da espor-

0. C. 2. (seg.)

tare nell'arco di 12 mesi verso uno stesso paese

3. I prodotti esclusi dai paragrafi 0.C.2.d. e 0.C.2.e. sono assoggettati a sorveglianza mediante dichiarazione di esportazione da presentare al Ministero del Commercio con l'Estero al fine di non superare una quantità globale massima di 1.000 kg di torio da esportare nell'arco di 12 mesi verso uno stesso paese
4. l'analisi caratteristica del nitrato di torio per la fabbricazione di reticelle, espressa in parti per milione salvo diversa indicazione è la seguente: ThO_2: 47%; ossido di terre rare: 25%; solfato $(SO_4)_2$: 6.000 (aggiunto intenzionalmente); cloruri (Cl): 100; fosfati (PO_4): 25; ferro (Fe): 50; ossido di calcio (CaO): 100; ossido di magnesio (MgO): 200; sali alcalini (anioni, metalli alcalini, NH_4 ammonio): 1.000; silice (SiO_2): 100; uranio (U): da 1 a 50; boro (B): 1.

(Per le leghe uranio-titanio, vedere il paragrafo 1.C.4.).

0. C. 3. Deuterio, acqua pesante, paraffine al deuterio e deuteridi di litio semplici o composti e miscele e soluzioni contenenti deuterio nelle quali il rapporto isotopico deuterio idrogeno superi 1/5.000, con l'esclusione delle spedizioni dei sopra elencati prodotti aventi tenore in deuterio di 10 kg o meno.
(Per il deuterio di litio-6, vedere l'Elenco dei Materiali di Armamento)

0. C. 4. Zirconio metallo, leghe contenenti in peso più del 50% di zirconio, composti nei quali il rapporto afnio/zirconio è inferiore a 1/500 in peso e prodotti interamente fabbricati con questi elementi, con l'esclusione di:

a. zirconio metallo, leghe e composti di zirconio, in spedizioni di 5 kg o meno
b. zirconio in fogli o strisce con spessore non superiore a 0,10 mm, in spedizioni di 200 kg o meno

0. C. 5. Polvere di nichelio e nichelio metallo poroso, come segue:

a. polvere con tenore in nichelio del 99,9% o più e con dimensione media delle particelle inferiore a 10 micrometri misurata secondo le Norme ASTM B330 e con elevato grado di uniformità della dimensione delle particelle
b. nichelio metallo poroso, prodotto con materiali sottoposti ad autorizzazione dal precedente paragrafo a. con l'esclusione dei fogli di nichelio metallo poroso aventi dimensioni individuali non superiori a 930 cm^2, destinati ad essere utilizzati in accumulatori per applicazioni civili

NOTA: Il paragrafo 0.C.5.b. comprende il nichelio metallo poroso ottenuto a partire dalla polvere di nichelio definita al paragrafo 0.C.5.a. resa compatta e sinterizzata per costituire un materiale metallico con pori sottili interconnessi in tutta la struttura.

0. C. 6. Grafite di qualità nucleare, cioè grafite con grado di purezza inferiore a (migliore di) 1 ppm di boro equivalente e densità maggiore di 1,5 g/cm^3, con l'esclusione delle spedizioni individuali di 100 kg o meno.

0. C. 7. Litio come segue:

a. metallo, idruri o leghe contenenti litio arricchito in isotopo 6 con concentrazione superiore a quella esistente in natura (7,5% su base percentuale in un atomo)
b. tutti gli altri materiali contenenti litio arricchito in isotopo 6 (compresi i composti, miscele e concentrati), con l'esclusione del litio arricchito in isotopo 6 incorporato in dosimetri termoluminescenti.

(Per il deuteriuro di litio naturale o di litio arricchito in isotopo 7, vedere il paragrafo 0.C.3.)

0. C. 8. Afnio, come segue: metallo, leghe e composti di afnio contenenti in peso più del 60% di afnio, e loro prodotti, con l'esclusione delle spedizioni dei sopracitati prodotti con contenuto in afnio non superiore a 1 kg

0. C. 9. Berillio, come segue: metallo, leghe contenenti in peso più del 50% di berillio, composti contenenti berillio e loro prodotti finiti, con l'esclusione:

a. delle finestre di metallo per apparecchiature a raggi X
b. delle forme di ossido finite o semilavorate, appositamente progettate per parti di componenti elettronici o come substrati per circuiti elettronici
c. delle spedizioni di 500 grammi o meno di berillio con purezza del 99% o meno, o di 100 grammi o meno di berillio con purezza superiore al 99%, a condizione che le spedizioni non comprendano monocristalli
d. delle spedizioni di 5 kg o meno di berillio contenuto in composti con purezza inferiore al 99%

0. C. 10. Materiali per sorgenti di calore nucleari, come segue:

a. plutonio sotto qualsiasi forma, con tenore isotopico di plutonio 238 maggiore del 50%, con l'esclusione:
   1. delle spedizioni contenenti un grammo di plutonio o meno, a condizione che il tenore isotopico di plutonio 238 sia inferiore all'80%
   2. delle spedizioni di 3 grammi effettivi o meno se contenuti in un componente sensibile di strumenti, a condizione che il tenore isotopico di plutonio 238 sia inferiore all'80%
   3. del plutonio 238 contenuto negli stimolatori cardiaci, a condizione che il tenore isotopico di plutonio 238 sia inferiore all'80%
b. nettunio 237 "precedentemente separato" sotto qualsiasi forma, con l'esclusione delle spedizioni contenenti un grammo di nettunio 237 o meno.

0. C. 11. Materiali appositamente progettati o preparati per la separazione di isotopi di uranio naturale, di uranio impoverito, di materiali fissili speciali e di altri materiali fissili, comprese le resine appositamente progettate per scambi chimici.
(Per gli impianti di separazione isotopica, vedere il paragrafo 0 A 1)

0. C. 12. Catalizzatori platinati a prova di umidità appositamente progettati o preparati per favorire lo scambio dell'isotopo idrogeno tra l'idrogeno e l'acqua per il recupero del trizio dall'acqua pesante o per la produzione di acqua pesante.

0. C. 13. Prodotti chimici come segue:

		CAS
a.	tricloruro di fosforo	7719-12-2
b.	dicloruro di tionile	7719-09-7
c.	alcool pinacolilico	464-07-3
d.	fosfito di dimetile	868-85-9
e.	fosfito di trimetile	121-45-9
f.	N,N-Dimetilfosforammidato di dietile	2404-03-7
g.	etilfosfonato di dietile	78-38-6
h.	metilfosfonato di dimetile (DMMP)	756-79-6
i.	difluoruro di etil-fosfonile	753-98-0
j.	dicloruro di etil-fosfonile	1066-50-8
k.	tiodiglicole	111-48-8
l.	ossicloruro di fosforo	10025-87-3
m.	difluoruro di metil-fosfonile (DF)	676-99-3
n.	dicloruro di metil-fosfonile	676-97-1
o.	3-idrossi-1-metilpiperidina	3554-74-3
p.	cloruro di 2-diisopropile amminoetile	96-79-7
q.	2-diisopropile-amminoetantiolo	5842-07-9
r.	chinuclidin -3 olo	1619-34-7
s.	fluoruro di potassio	7789-23-3
t.	2-cloroetanolo	107-07-3

0. C. 13. (seg.)

u.	dimetilammina	124-40-3
v.	cloruro di dimetilammonio	506-59-2
w.	trietanolammina	102-71-6
x.	O-etil-2-diisopropilamminoetil-metilfosfonato (QL)	57856-11-8
y.	fosfito di dietile	762-04-9
z.	dicloruro di etil-fosfonato	1498-40-4
aa.	fluoruro di idrogeno	7664-39-3
ab.	benzilato di metile	76-89-1
ac.	dicloruro di metil-fosfonato	676-83-5
ad.	N,N-diisopropile(beta)ammino-etanolo	96-80-0
ae.	fosfito di trietile	122-52-1
af.	tricloruro di arsenico	7784-34-1
ag.	acido benzilico	76-93-7
ah.	metil-fosfonito di dietile	15715-41-0
ai.	etil-fosfonato di dimetile	6163-75-3
aj.	difluoruro di etil-fosfonato	430-78-4
ak.	difluoruro di metil-fosfonato	753-59-3
al.	chinuclidone	3731-38-2
am.	pentacloruro di fosforo	10026-13-8
an.	pinacolone	75-97-8
ao.	cianuro di potassio	151-50-8
ap.	bifluoruro di potassio	7789-29-9
aq.	bifluoruro di ammonio	1341-49-7
ar.	fluoruro di sodio	7681-49-4
as.	bifluoruro di sodio	1333-83-1
at.	cianuro di sodio	143-33-9
au.	pentasolfuro di fosforo	1314-80-3
av.	diisopropilammina	108-18-9
aw.	dietil-amminoetanolo	100-37-8
az.	solfuro di sodio	1313-82-2

I materiali elencati nel paragrafo 0.C.13., qualora destinati ad impieghi militari, sono sottoposti alle procedure previste dalla legge 9 luglio 1990, n. 185.

0. D. SOFTWARE

"Software" appositamente progettato o modificato per lo "sviluppo", "produzione" o "utilizzazione" di materiali, apparecchiature o impianti sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 0.A., 0.B. o 0.C.

0. E. TECNOLOGIA

0. E. 1. "Tecnologia" ai sensi della Nota Generale della Tecnologia per lo "sviluppo" "produzione" o "utilizzazione" di impianti, apparecchiature, materiali o "software" sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 0.A., 0.B., 0.C. o 0.D.

0. E. 2. "Tecnologia" specifica per l'integrazione o per l'"utilizzazione" di componenti in impianti, apparecchiature o materiali sottoposti ad autorizzazione dai paragrafi 0.A., 0.B., o 0.C., anche se i componenti stessi non sono sottoposti ad autorizzazione

Definizioni dei termini usati in ELENCO

Categ. Definizione

6. "Accordabile"
Capacità di un "laser" di produrre energia continua su tutte le lunghezze d'onda comprese nella gamma di più transizioni "laser". Un "laser" a selezione di riga produce lunghezze d'onda discrete con una transizione "laser" e quindi non è considerato accordabile.

2. "Addensamento isostatico a caldo"
Processo di compressione di una fusione a temperature superiori a 375 K (102°C) in cavità chiusa tramite vari mezzi (gas, liquido, particelle solide, ecc.) in modo da creare forze uguali in tutte le direzioni per ridurre o eliminare vuoti interni nella fusione.

7. 9. "Aereo"
Veicolo aereo ad ala fissa, ala a geometria variabile, ala rotante (elicottero), rotore basculante o ala basculante.

7. 9. "Aereo civile"
Il termine "aereo civile" comprende solo quei tipi di "aerei civili" elencati per deliberazione nelle liste pubbliche di certificazione di navigabilità aerea emesse dai servizi dell'Aviazione Civile per linee commerciali civili nazionali ed internazionali o per uso dichiaratamente civile privato o di affari. (Vedere anche "aereo").

6. "Agilità di frequenza per radar"
Tecnica di qualsiasi tipo che modifica, secondo una sequenza pseudo-casuale, la frequenza portante di un trasmettitore radar ad impulsi, tra gli impulsi o gruppi di impulsi, di una quantità uguale o superiore alla banda passante dell'impulso.

5. "Agilità di frequenza" (salti di frequenza)
Forma di "spettro esteso" nel quale la frequenza di trasmissione di un canale di comunicazione singolo è modificata in progressione discontinua.

0. "Altra materia fissile"
Rientrano in questa definizione l'americio-242m, il curio-245 e -247, il californio-249 e -251, gli isotopi di plutonio diversi dagli isotopi di plutonio -238 e -239 "precedentemente separati", e qualsiasi prodotto contenente i suddetti elementi.

5. "Amplificazione ottica"
Tecnica di amplificazione nel campo delle comunicazioni ottiche che introduce un guadagno di segnali ottici, generati da una sorgente ottica separata, senza conversione in segnali elettrici, cioè mediante l'uso di amplificatori ottici a semiconduttore, amplificatori di luce a fibre ottiche.

3. "Analizzatore di rete a spazzolamento di frequenza"
Consentono la misura automatica dei parametri del circuito equivalente su una gamma di frequenze, mediante tecniche di misura a spazzolamento di frequenza ma non con misure ad onda continua punto-punto.

3. "Analizzatore di segnali"
Strumento in grado di misurare e visualizzare le proprietà fondamentali delle singole componenti di frequenza di segnali multifrequenza.

3. "Analizzatori dinamici di segnali"
"Analizzatori di segnali" che impiegano tecniche numeriche di campionamento e di trasformazione per visualizzare uno spettro di Fourier di una data forma d'onda contenente informazioni di ampiezza e di fa-

se (Vedere anche "analizzatori di segnali")

6. "Antenna ad allineamento di fase e fascio orientabile elettronicamente"
Antenna che forma un fascio a mezzo di un accoppiamento di fase, cioè la direzione del fascio è controllata dai coefficienti complessi di eccitazione degli elementi radianti e la direzione del fascio può essere modificata in azimuth o in elevazione o in entrambi, con l'applicazione sia in trasmissione che in ricezione, di un segnale elettrico.

4. 'Apparecchiature terminali di interfaccia"
Apparecchiature nelle quali le informazioni entrano in un sistema di telecomunicazioni o ne escono, cioè telefono, dispositivo di dati, calcolatore, dispositivo facsimile.

3.
4. "Assieme"
Insieme di componenti elettronici (cioè "elementi di circuiti", "componenti discreti", circuiti integrati, ecc.) collegati assieme per realizzare una o più funzioni specifiche, sostituibili come entità e normalmente smontabili.
N.B.: 1. "Elemento di circuito": parte funzionale singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità ecc.
2. "Componente discreto": "elemento di circuito" in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.

NGT Assistenza tecnica
L'"assistenza tecnica" può rivestire varie forme quali l'istruzione, le procedure pratiche, l'addestramento, le conoscenze applicate, i servizi di consulenza.
N.B.: L'"assistenza tecnica" può comportare un trasferimento di "dati tecnici"

Atomizzazione a gas"
Processo per ridurre una colata di lega metallica in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri per mezzo di un flusso di gas ad alta pressione.

Atomizzazione centrifuga"
Processo per ridurre una colata o un bagno di metallo fuso in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri per mezzo di una forza centrifuga.

1. Atomizzazione sottovuoto"
Processo per ridurre una colata di metallo fuso in goccioline di diametro uguale o inferiore a 500 micrometri per mezzo di evaporazione rapida di un gas disciolto in condizioni di esposizione al vuoto.

#9 'Attrezzature di produzione"
Comprendono utensili, sagome, maschere, mandrini, stampi, matrici, attrezzi, meccanismi di allineamento, apparati di prova ed altri macchinari e loro componenti appositamente progettati o modificati per lo sviluppo di prototipi o per uno o più stadi di produzione.

5 Banda passante di un canale a frequenza vocale"
Nel caso di apparecchiature di trasmissione dati, progettate per funzionare con un solo canale a frequenza vocale di 3.100 Hz, la banda passante è quella definita dalla Raccomandazione G.151 del CCITT

3. Banda passante in tempo reale"
Per "gli analizzatori dinamici di segnale" è la più ampia gamma di frequenza che l'analizzatore può fornire all'indicatore o alla memoria di massa senza causare discontinuità nell'analisi dei dati di ingresso. Per gli analizzatori con più di un canale, si utilizzerà, per effettuare il calcolo, la configurazione dei canali che diano la più larga "banda passante in tempo reale".

3. "Banda passante istantanea"
Larghezza di banda sulla quale la potenza di uscita rimane costante entro 3 dB senza variazione degli altri parametri di funzionamento.

4. "Calcolatore ibrido"
Apparecchiatura in grado di:
a. accettare dati
b. trattare dati sia in rappresentazione analogica che numerica, e
c. fornire l'uscita di dati.

4. "Calcolatore neurale"
Dispositivo di calcolo progettato o modificato per imitare il comportamento di un neurone o di una collezione di neuroni (cioè un dispositivo di calcolo che si distingue per la sua capacità fisica di modulare i pesi e i numeri delle interconnessioni di un gran numero di componenti di calcolo basata su dati precedenti).

4.
5. "Calcolatore numerico"
Apparecchiatura in grado, sotto forma di una o più variabili discrete di:
a. accettare dati
b. immagazzinare dati o istruzioni in dispositivi di memoria fissi o modificabili (con riscrittura)
c. trattare dati mediante una sequenza immagazzinata di istruzioni modificabili, e
d. fornire l'uscita di dati
N.B.: Le modifiche della sequenza immagazzinata di istruzioni comprendono la sostituzione di dispositivi di memorie fisse, ma non la modifica materiale del cablaggio o delle interconnessioni

4. "Calcolatore ottico"
Calcolatore progettato o modificato per utilizzare la luce per rappresentare i dati, i cui elementi logici di calcolo sono basati su dispositivi ottici direttamente accoppiati.

4. "Calcolatori a reti sistoliche"
Calcolatore in cui il flusso e la modifica dei dati sono controllabili dinamicamente dall'operatore a livello di porta logica.

2. 'Carta di controllo di movimento"
"Assieme" elettronico appositamente progettato per fornire ad un sistema informatico la capacità di coordinare simultaneamente il movimento degli assi di macchine utensili per il "controllo di contornatura".

5. 'Carta personalizzata a microcircuito"
"Carta a microcircuito", in conformità alle norme ISO/CEI 781, il cui microcircuito è stato programmato all'origine e non può essere modificato dall'utilizzatore.

5. 'Centralino automatico privato derivato" (PABX)
Centralino telefonico automatico che comporta normalmente un posto di operatore, progettato per assicurare l'accesso alla rete pubblica e per servire posti telefonici interni nell'ambito di un organismo di affari, governativo, di servizio pubblico o similari.

3. 'Circuito integrato a micropiastrine multiple"
Due o più "circuiti integrati monolitici" fissati su "substrato comune.

3. 'Circuito integrato a film"
Rete di "elementi di circuiti" e di interconnessioni metalliche realizzate con tecniche di deposito di film sottile o spesso su "substrato" isolante.
N.B.: "Elemento di circuito": parte funzionante singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità

ecc.

3 "Circuito integrato ibrido"
Qualsiasi combinazione di circuiti integrati, o di circuiti integrati con "elementi di circuiti" o "componenti discreti" collegati assieme al fine di eseguire una o più funzioni specifiche ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
- contenenti almeno un dispositivo non incapsulato
- collegati assieme usando metodi tipici di produzione dei circuiti integrati
- rimpiazzabili come una entità, e
- normalmente non disassemblabili

N.B.: 1. "Elemento di circuito": parte funzionale singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità ecc.
2. "Componente discreto": "elemento di circuito" in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.

3. "Circuito integrato monolitico"
Combinazione di "elementi di circuiti" passivi od attivi od entrambi:
a. fabbricati con processi di diffusione, di impiantazione o di deposito entro o sopra un singolo elemento semiconduttore, cioè una microplastrina
b. considerati come associati in maniera inscindibile, e
c. in grado di eseguire le funzioni di un circuito.

N.B.: "Elemento di circuito": parte funzionante singola attiva o passiva di un circuito elettronico, quale un diodo, un transistor, un resistore, una capacità ecc.

3. "Circuito integrato ottico"
"Circuito integrato monolitico" o "circuito integrato ibrido" contenente uno o più parti, progettato per funzionare come dispositivo fotosensibile o fotoemettitore, o per eseguire una o più funzioni ottiche o elettroottiche.

4. "Codice oggetto" ("linguaggio oggetto")
Espressione appropriata di uno o più processi in forma eseguibile da una macchina ("codice sorgente" o (linguaggio sorgente)) convertita da un sistema di programmazione. (Vedere anche "codice sorgente")

4. "Codice sorgente" (o linguaggio sorgente)
Espressione appropriata di uno o più processi che possono essere convertiti da un sistema di programmazione da una forma eseguibile dalla macchina. ("codice oggetto" (o linguaggio oggetto)).

5. "Commutazione ottica"
L'instradamento o la commutazione di segnali sotto forma ottica senza conversione in segnali elettrici.

5. "Complesso di commutazione"
Materiale e relativo "software" che fornisce il percorso di connessione fisico o virtuale del traffico di messaggi commutati in transito.

1. 6. 8. 9. "Composito"
"Matrice" ed una o più fasi aggiuntive di particelle, baffi, fibre o loro combinazioni presenti per scopi specifici.

6 "Compressione dell'impulso"
Codifica e trattamento di un impulso di un segnale radar di lunga durata in un impulso di breve durata, pur conservando i vantaggi di una elevata energia impulsiva.

2. 3. "Controllo a programma registrato"
Controllo che utilizza istruzioni immagazzinate in una memoria elettronica che possono essere eseguite da un processore per comandare l'esecuzione di funzioni predeterminate.

N.B.: Una apparecchiatura può essere con "controllo a programma registrato" se la memoria elettronica e interna o esterna all'apparecchiatura stessa.

2. "Controllo adattivo"
Sistema di controllo che adatta la risposta in funzione delle condizioni rilevate durante il funzionamento (vedi ISO 2806-1980).

7. "Controllo della potenza irradiata"
Modifica della potenza trasmessa del segnale dell'altimetro per cui la potenza ricevuta all'altitudine dell'aereo risulta sempre quella minima necessaria per determinare l'altidudine.

2. "Controllo di contornatura"
Due o più movimenti gestiti da un "controllo numerico" in accordo alle istruzioni che specificano la posizione successiva richiesta e le velocità di alimentazione per giungere a tale posizione. Tali velocità di alimentazione sono modificate tra di loro in modo da generare il contorno desiderato. (Ref.: ISO/DIS 2806-1980).

2. "Controllo numerico"
Controllo automatico di un processo realizzato da un dispositivo che utilizza dati numerici introdotti di norma durante lo svolgimento dell'operazione (Rif.: ISO 2382).

5. "Controllore di canale di comunicazioni"
Interfaccia fisica che controlla la circolazione delle informazioni numeriche sincrone o asincrone. Trattasi di un assieme che può essere integrato in un calcolatore o in apparati di telecomunicazione per assicurare l'accesso alle comunicazioni.

6. "Costante di tempo"
Tempo che intercorre tra l'applicazione dello stimolo luminoso ed il momento in cui l'incremento di corrente raggiunge il valore di 1-1/e volte il valore finale, cioè il 63 % del suo valore finale.

5. "Crittografia"
Disciplina che ingloba principi, mezzi e metodi per la trasformazione di dati al fine di occultarne il contenuto informativo, impedirne la modifica senza rivelazione o impedirne l'uso non autorizzato. La "crittografia" e limitata alla trasformazione delle informazioni mediante l'utilizzazione di uno o più "parametri segreti" (cioè criptovariabili) o mediante la gestione della chiave associata.

N.B.: "Parametro segreto": una costante o una chiave non a conoscenza di altre persone o a conoscenza solo di un gruppo di persone.

5. "Datagramma"
Entità indipendente autocontenuta che trasporta le informazioni necessarie per il suo instradamento dalla apparecchiatura terminale di trattamento dati sorgente all'apparecchiatura destinataria terminale di trattamento dati, senza tener conto di qualunque scambio precedente tra l'apparecchiatura terminale sorgente o destinataria di trattamento dati e la rete di trasporto.

NGT "Dati tecnici"
I "dati tecnici" possono presentarsi sotto forma di copie cianografiche, piani, diagrammi, modelli, formule, disegni e specifiche di ingegneria, manuali ed istruzioni scritte o registrate su supporti o dispositivi quali dischi, nastri, memorie di sola lettura.

3. "Densità di corrente globale"

Numero totale di ampere-spire nella bobina (cioè il numero delle spire moltiplicato per la corrente massima portata da ciascuna spira), diviso per la sezione trasversale totale della bobina (compresi i filamenti superconduttori, la matrice metallica nella quale sono incorporati i filamenti superconduttori, il materiale di incapsulamento, tutti i canali di raffreddamento, ecc.).

6. "Densità equivalente"
La massa di una ottica per unità di superficie proiettata sulla superficie ottica.

2 "Deviazione di posizione angolare"
Differenza massima tra la posizione angolare e la posizione angolare reale, misurata con molta precisione, successivamente alla rotazione del porta pezzo della tavola dalla sua posizione iniziale (rif.: VDI/VDE 2617, bozza: 'tavole rotanti sulle macchine di misura a coordinate').

NGT "Di pubblico dominio"
Si applica al presente Elenco e qualifica la tecnologia o il "software" disponibile senza restrizioni per una ulteriore diffusione.
N.B.: Le restrizioni conseguenti ad un 'copyright' non impediscono ad una tecnologia o "software" di essere considerati come "di pubblico dominio".

2. "Dispositivi di estremità"
Questi dispositivi comprendono le pinze, le "unità attive di lavorazione" ed ogni altro attrezzo collegato alla piastra terminale del braccio di manipolazione del "robot".
N.B.: 'Unità attiva di lavorazione': dispositivo per l'applicazione di potenza motrice, di energia di lavorazione o di sensibilità al pezzo da lavorare

6 "Durata dell'impulso"
Larghezza di un impulso laser misurata al livello della larghezza totale metà intensità.

2 "Eccentricità" (spostamento assiale)
Spostamento assiale in una rotazione completa del mandrino principale misurato in un piano perpendicolare al piano di riscontro del mandrino in un punto prossimo alla circonferenza del piano di riscontro del mandrino (Rif.: ISO 230 Parte 1-1986, Para. 5 63).

5. "Efficienza spettrale"
Fattore di merito parametrizzato per caratterizzare l'efficienza di un sistema di trasmissione che utilizza schemi complessi di modulazione quali QAM (Modulazione di Ampiezza in Quadratura), la codifica a traliccio, la modulazione a spostamento di fase quadrivalente (QPSK), ecc. E' definita come segue:

$$\text{Effic. spettrale} = \frac{\text{tasso di trasf. numerico (bit/s)}}{\text{banda passante di spettro 6dB (Hz)}}$$

4. "Elemento di calcolo"
La più piccola unità di calcolo che produce un risultato aritmetico o logico.

4 "Elemento principale"
Un elemento è considerato "elemento principale" quando il suo valore di sostituzione rappresenta più del 35% del valore totale del sistema di cui è elemento. Il valore dell'elemento è il prezzo pagato per tale elemento dal fabbricante del sistema o da chi ne effettua l'integrazione. Il valore totale è il prezzo di vendita internazionale a parti che non hanno alcun legame con il venditore nel luogo di fabbricazione o nel luogo di consolidamento delle spedizioni.

1. "Estrazione in fusione"
Procedimento per "solidificare rapidamente" ed estrarre una lega sotto forma di nastro mediante inserzione di un piccolo segmento di un blocco raffreddato rotante nel bagno di lega metallica in fusione.
N.B.: "Solidificare rapidamente": solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1.000 K/s.

3. "Famiglia"
Microcircuiti microprocessori o microcalcolatori con:
a. la stessa architettura
b. lo stesso assieme di istruzioni di base, e
c. la stessa tecnologia di base (ad es. solo NMOS o solo CMOS)

7. "Fattore di scala" (giroscopi o accelerometri)
Rapporto da misurare tra le modifica in uscita e la modifica in ingresso. Il "fattore di scala" è generalmente valutato come la pendenza della linea diritta che può essere adattata con il metodo dei minimi quadrati applicato ai dati di entrata-uscita ottenuti facendo variare l'entrata in modo ciclico nella gamma di ingresso.

6. "Fibre fluorurate"
Fibre fabbricate a partire da composti grezzi di fluoruro.

5. "Fisso"
Il termine "fisso" significa che l'algoritmo di codifica o di compressione non può accettare parametri forniti dall'esterno (ad es variabili crittografiche o a chiave) e non puo essere modificato dall'utilizzatore

1
2 Formatura superplastica
Processo di deformazione a caldo per metalli normalmente caratterizzati da un basso valore di allungamento (minore del 20%) al punto di rottura determinato a temperatura ambiente secondo prova convenzionali di resistenza alla trazione, in modo da ottenere durante il trattamento allungamenti di almeno due volte tali valori.

2. Fuori rotondità
Spostamento radiale in una rotazione completa del mandrino principale, misurato in un piano perpendicolare all'asse del mandrino in un punto della superficie interna o esterna di rotazione che deve essere controllata (Rif.: ISO 230 Parte 1-1986, Para 5 61)

6 "Geograficamente distribuiti"
I sensori sono considerati "geograficamente distribuiti" quando i rispettivi siti di installazione sono distanti da qualunque altro sito più di 1 500 metri in ogni direzione. I sensori mobili sono sempre considerati "geograficamente distribuiti"

5. "Gerarchia numerica sincrona" (SDH)
Gerarchia numerica che assicura un mezzo per gestire, multiplare ed accedere a varie forme di traffico numerico utilizzando una struttura di trasmissione sincrona su differenti tipi di supporti. La struttura è basata sul modulo sincrono di trasporto (STM) definito dalle Raccomandazioni G.703, G 707, G.708, G.709, ed altre in corso di pubblicazione. La velocità di primo livello della "gerarchia numerica sincrona" è di 155.52 MBit/s

6. Gradiometro magnetico
Strumento progettato per rivelare la variazione spaziale di campi magnetici a partire da sorgenti esterne allo strumento. Il "gradiometro magnetico" consiste di un "magnetometro" multiplo e materiali elettronici associati che producono una misura del gradiente del campo magnetico. (Vedere anche "gradiometro magnetico intrinseco").

6. "Gradiometro magnetico intrinseco"
Strumento consistente in un singolo elemento di rivelazione del gradiente del campo magnetico e materiali elettronici associati che producono una misura del gradiente del campo magnetico. (Vedere anche "gradiometro magnetico").

0. "Grammo effettivo"
Per le "materie fissili speciali" od "altre materie fissili", si intende quanto segue:
a. per gli isotopi di plutonio e per l'uranio -233, il peso dell'isotopo in grammi
b. per l'uranio arricchito all'1% o più in isotopo U-235, il peso dell'elemento in grammi, moltiplicato per il quadrato del suo arricchimento espresso in frazione di peso decimale
c. per l'uranio arricchito al di sotto dell'1% in isotopo U-235, il peso dell'elemento in grammi, moltiplicato per 0,0001
d. per l'americio-242m, il curio-245 e -247 e il californio-249 e -251, il peso dell'isotopo in grammi moltiplicato per 10.

#9. "Impianti di produzione"
Comprendono i macchinari e loro software integrati negli impianti per lo sviluppo di prototipi o per uno o più stadi di produzione di serie.

2. "Incertezza di misura"
Parametro caratteristico che specifica in quale gamma intorno al valore di uscita è compreso il valore corretto della variabile da misurare, con un livello di confidenza del 95%. Questo parametro comprende le deviazioni non corrette sistematiche, la larghezza del gioco non corretto e le deviazioni casuali non corrette (Rif.: VDI/VDE 2617).

6. "Inseguimento automatico del bersaglio"
Tecnica di trattamento che consente di determinare e di fornire automaticamente come uscita un valore estrapolato della posizione più probabile del bersaglio, in tempo reale.

5. "Instradamento adattivo dinamico"
Reinstradamento automatico del traffico basato sulla rivelazione e l'analisi delle reali condizioni presenti nella rete.
N.B.: La presente definizione non comprende i casi nei quali l'instradamento è deciso sulla base di informazioni definite in precedenza.

"Laser" - vedere "laser"
"laser a trasferimento"
"laser ad elevatissima potenza" (SHPL)
"laser chimico"
"laser Q-commutati"

2.
3.
5.
6.
9. "Laser"
Assieme di componenti in grado di produrre nel tempo e nello spazio luce coerente amplificata per emissione stimolata di radiazione.

6. "Laser a trasferimento"
"Laser" eccitato per trasferimento di energia ottenuta dalla collisione di un atomo o di una molecola che non producono effetto laser con un atomo o una molecola che producono effetto laser.

6. "Laser ad elevatissima potenza"
"Laser" in grado di emettere (in tutto o in parte) una energia impulsiva superiore a 1 kJ entro 50 ms o avente potenza media in onda continua superiore a 20 kW.

6. "Laser chimico"
"Laser" nei quali gli agenti attivi sono eccitati per mezzo di una energia emessa da una reazione chimica.

6. "Laser Q-commutati"
"Laser" in cui l'energia è immagazzinata nella popolazione di inversione o nel risonatore ottico ed è di conseguenza emessa sotto forma impulsiva.

1. "Lega meccanica"
Processo di lega risultante dall'adesione, frantumazione e riadesione di polveri elementari e di polveri di lega madre per mezzo di urto meccanico. Le particelle non metalliche possono essere incorporate nella lega mediante aggiunta di polveri appropriate.

2. "Linearità"
(Normalmente misurata in termini di non linearità). E' definita come la massima deviazione delle reali caratteristiche (media delle letture superiori ed inferiori), positive o negative, rispetto ad una linea retta posizionata in modo tale da equalizzare e minimizzare le deviazioni massime.

6. "Livello di rumore"
Segnale elettrico dato in funzione di densità spettrale di potenza. Il rapporto tra il "livello di rumore" espresso in picco-picco è dato come segue:
$S^2_{pp} = 8N_0 (f_2-f_1)$ dove S_{pp} è il valore picco-picco del segnale (ad esempio nanotesla), N_0 è la densità spettrale di potenza (ad esempio nanotesla^2/Hz) e (f_2-f_1) definisce la banda passante di interesse.

6. "Lunghezza di battimento"
Distanza che devono percorrere due segnali ortogonalmente polarizzati, inizialmente in fase, per realizzare una differenza di fase di 2π radianti.

4. "Luogo di installazione del calcolatore"
Installazioni dell'utente finale contigue ed accessibili:
a. che ospitano l'"area di lavoro del calcolatore" e le attività dell'utente finale servita dall'uso del calcolatore elettronico e del suo "materiale collegato" nell'applicazione dichiarata, e
b. non distanti, in qualsiasi direzione, più di 1500 metri dal centro dell'"area di lavoro del calcolatore".
N.B.: "area di lavoro del calcolatore": zona accessibile ed immediatamente contigua intorno al calcolatore elettronico, dove si svolgono le normali funzioni di uso, servizio e manutenzione.

6. "Magnetometro"
Strumento progettato per rivelare i campi magnetici da sorgenti esterne allo strumento. Il magnetometro consiste di un singolo elemento di rivelazione del campo magnetico e di materiali elettronici associati che producono la misura del campo magnetico.

2. "Mandrino basculante"
Mandrino porta utensile che, durante il processo di lavorazione, modifica la posizione angolare del suo asse di riferimento rispetto a qualsiasi altro asse.

0. "Materia fissile speciale"
E' definito come plutonio-239, uranio-233, "uranio arricchito in isotopi 235 o 233" e qualsiasi altro prodotto contenente gli elementi precedenti.

2.
8. "Materiali fibrosi e filamentosi"
Comprendono:
a. monofilamenti continui
b. filati e fasci di fibre continui
c. nastri, tessuti e mat irregolari e passamaneria
d. coperture in fibre tagliate, filati e fibre agglomerate
e. baffi monocristallini o policristallini di qualsiasi

lunghezza
f. pasta di poliammide aromatica.

1. 6. 8. 9 Matrice"
Fase sostanzialmente continua che riempie lo spazio fra particelle, baffi o fibre.

4. "Memoria ad accesso più veloce"
La parte della "memoria centrale" più direttamente accessibile dall'unità centrale di trattamento:
a. per le "memorie centrali" ad un solo livello, è la memoria interna, o
b. per le "memorie centrali" a livelli gerarchici è:
1. la pre-memoria (cache)
2. pila (stack) di istruzioni, o
3. pila (stack) di dati.

4. "Memoria centrale"
Memoria principale di rapido accesso per l'unità centrale di trattamento, destinata ai dati o alle istruzioni. Si compone della memoria interna di un "calcolatore numerico" e di ogni estensione gerarchica di questa memoria, come la pre-memoria (cache) o la memoria di estensione ad accesso non sequenziale.

3. Microcircuito microcalcolatore"
"Circuito integrato monolitico" o "circuito integrato a micropiastrine multiple" contenente una unità logica aritmetica (ALU) in grado di eseguire istruzioni di tipo generale da una memoria interna, su dati contenuti nella memoria interna.
N.B. La memoria interna può essere incrementata per mezzo di una memoria esterna.

3 Microcircuito microprocessore"
Circuito integrato monolitico o "circuito integrato a micropiastrine multiple" contenente una unità logica aritmetica (ALU) in grado di eseguire istruzioni di tipo generale da una memoria esterna
N.B. Il "microcircuito microprocessore normalmente non contiene una memoria interna accessibile all'utente, sebbene possa contenere una memoria sulla piastrina che può essere utilizzata per l'esecuzione delle sue funzioni logiche.

5 Microprogramma"
Sequenza di istruzioni elementari, contenuta in una memoria speciale. la cui esecuzione è comandata dall'introduzione della sua istruzione di riferimento in un registro di istruzioni

4 Miglioramento dell'immagine
Trattamento di immagini esterne portatrici di informazioni mediante algoritmi quali la compressione di tempo, il filtraggio, l'estrazione, la selezione, la correlazione, la convoluzione o le trasformazioni fra domini (per es. Trasformata Rapida di Fourier o Trasformata di Walsh). Gli algoritmi che utilizzano la trasformazione lineare o angolare di una immagine semplice, quali la traslazione, l'estrazione di parametri, la registrazione o la falsa colorazione non rientrano nel quadro della presente definizione.

1. Miscelazione"
"Miscelazione" filo-filo di fibre termoplastiche e fibre di rinforzo per produrre una fibra totale con matrice rinforzata.

5 Modo di trasferimento asincrono" (MTA)
Modo di trasferimento nel quale le informazioni sono organizzate in cellule; è asincrono nel senso che la sequenza periodica delle cellule dipende dalla velocità binaria richiesta o istantanea (CCITT Rec 1.113).

NGT Necessaria"
Nel modo in cui è applicato alla "tecnologia", si riferisce soltanto a quella porzione di "tecnologia" particolarmente responsabile del raggiungimento o del superamento di livelli di prestazione, caratteristiche o funzioni sottoposti ad autorizzazione. Tale "tecnologia" "necessaria" può essere condivisa da prodotti differenti.

5. "PABX"
(Vedere "Centralino automatico privato derivato").

7. 9. "Paese cooperante"
Ai fini del presente Elenco "paese cooperante" è uno dei paesi seguenti:
Australia, Belgio, Canada, Danimarca, Francia, Giappone, Grecia, Lussemburgo, Norvegia, Olanda, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Federale di Germania, Spagna, Turchia, Stati Uniti D'America

9. "Paese non cooperante"
Paese non compreso nella lista dei "paesi cooperanti"

6. 8. "Pixel attivo"
L'elemento più piccolo (singolo) dell'insieme a semiconduttori dotato di funzione di trasferimento fotoelettrico allorchè esposto ad una radiazione luminosa (elettromagnetica).

7. Polarizzazione"(accelerometro)
Uscita di un accelerometro in assenza di accelerazione.

1. Polverizzazione"
Processo per ridurre un materiale in particelle mediante frantumazione o macinazione.

4 "Polverizzazione catodica"
Processo di rivestimento per ricopertura, per cui gli ioni positivi sono accelerati da un campo elettrico e proiettati su una superficie di un bersaglio (materiale di rivestimento). L'energia cinetica ottenuta dall'impatto degli ioni è sufficiente perchè gli atomi della superficie del bersaglio siano liberati per depositarsi sul substrato.
N.B.: la deposizione per polverizzazione catodica tramite triodo, magnetron o radiofrequenza per aumentare l'aderenza del rivestimento e la velocità di deposizione sono modifiche ordinarie del processo.

5. Porta di adattamento (Gateway)
Funzione, realizzata da una qualsiasi combinazione di apparecchiature e di "software", per assicurare la conversione di convenzioni per la rappresentazione, il trattamento o l'informazione di comunicazione utilizzata in un sistema nelle corrispondenti ma diverse convenzioni usate in un altro sistema.

6. "Portata strumentale"
La portata specificata non ambigua visualizzata di un radar.

6. "Potenza di picco"
Energia per impulso, espressa in Joule, diviso per la durata dell'impulso, espressa in secondi.

0. "Precedentemente separato"
L'applicazione di qualsiasi processo inteso ad elevare la concentrazione dell'isotopo controllato.

2 "Precisione"
(Normalmente misurata in termini di imprecisione). E' definita come la deviazione massima positiva o negativa, di un valore indicato da uno standard accettato o dal vero valore.

5. 6. "Preformati di fibre ottiche"
Barre, lingotti o bacchette di vetro, materiale plasti-

co o altri materiali appositamente trattati per l'impiego nella fabbricazione di fibre ottiche. Le caratteristiche dei preformati determinano i parametri di base delle fibre ottiche risultanti dalla loro trafilatura.

2. "Pressa isostatica"
Macchina in grado di regolare la pressione di una cavità chiusa mediante vari mezzi (gas, liquidi, particelle solide, ecc.) al fine di creare in tutte le direzioni, all'interno della cavità, una uguale pressione esercitata su un pezzo o su un materiale.

4. "Prestazione teorica composita" (PTC)
Misura della prestazione di calcolo espressa in milioni di operazioni teoriche al secondo (Mopt/s), calcolata usando l'aggregazione di "elementi di calcolo". (Vedere Categoria 4., Nota Tecnica).

NGT "Produzione"
Comprende tutti gli stadi di produzione quali:
- ingegneria del prodotto
- fabbricazione
- integrazione
- assemblaggio (montaggio)
- ispezione
- collaudo
- assicurazione qualità.

7. "Profili aerodinamici a geometria variabile"
Utilizzano ipersostentatori da bordo di uscita, o ipersostentatori da bordo di attacco o rotazione del bordo di attacco intorno ad un punto fisso (pivot), la posizione dei quali può essere controllata in volo.

2 4. 5. "Programma"
Sequenza di istruzioni per la messa in atto di un procedimento in forma tale o trasferibile in forma tale che un calcolatore elettronico possa eseguire.

4 5. 6. "Programmabilità accessibile all'utente"
Possibilità per l'utente di inserire, modificare o sostituire "programmi" con mezzi diversi da:
a. modifica materiale del cablaggio o delle interconnessioni, o
b. messa a punto di comandi di funzioni, compresa l'introduzione di parametri.

3. 6. "Qualificato per impiego spaziale"
Dispositivi progettati, fabbricati e controllati per rispondere a speciali requisiti elettrici, meccanici o ambientali necessari per il lancio e l'impiego di satelliti o di sistemi per il volo ad alte quote funzionanti ad altitudini uguali o superiori a 100 km.

0. "Reattore nucleare"
Comprende i materiali che si trovano nel contenitore del reattore o a questo direttamente fissati, le apparecchiature di regolazione della potenza del nocciolo ed i componenti che normalmente contengono il fluido refrigerante primario del nocciolo del reattore, che entrano in contatto diretto con questo fluido o ne permettono la regolazione.

4. "Rete locale"
Sistema di comunicazione di dati che:
a. assicura la comunicazione diretta tra un certo numero di "dispositivi di dati" indipendenti, e
b. è limitata ad un locale di superficie media (per esempio, immobile amministrativo, officina, edificio o magazzino).

N.B.: "Dispositivi di dati": apparecchiature in grado di trasmettere o ricevere sequenze di informazioni numeriche.

5. "Rete numerica integrata nei servizi" (ISDN)
Rete numerica unificata da punto a punto, nella quale i dati provenienti da qualsiasi tipo di comunicazione (ad esempio voce, testo, dati, immagini fisse e mobili) sono trasmesse da una porta (terminale) nella centrale (commutatore) su una sola linea di accesso, da e verso l'abbonato.

5. "Rete ottica sincrona" (SONET)
Rete che fornisce un mezzo per gestire, multiplare ed accedere a diverse forme di traffico numerico utilizzando una struttura di trasmissione sincrona su fibre ottiche. Il formato è la versione nord-americana della "gerarchia numerica sincrona" (SDH) ed impiega anche il Modulo di Trasporto Sincrono (STM). Tuttavia impiega il Segnale di Trasporto Sincrono (STS) come modulo di trasporto di base con velocità di primo livello di 51,81 Mbit/s. Le norme del SONET sono in corso di integrazione con quelle della SDH.

NGT "Ricerca scientifica di base"
Lavori sperimentali o teorici intrapresi essenzialmente per acquisire nuove conoscenze dei principi fondamentali di fenomeni e di fatti osservabili, non principalmente orientati verso obiettivi o scopi specifici o pratici.

2. "Risoluzione"
Il più piccolo incremento di un dispositivo di misura ed il bit meno significativo di uno strumento numerico (Rif.: ANSI B-89.1.12).

3. "Ritardo di propagazione della porta di base"
Valore corrispondente alla porta di base utilizzata da una "famiglia" di "circuiti integrati monolitici". Questo valore può essere specificato, per una data "famiglia", sia come ritardo di propagazione per porta tipica sia come ritardo di propagazione tipico per porta.
N.B.: Il "ritardo di propagazione della porta di base" non deve essere confuso con i ritardi di ingresso/uscita di un "circuito integrato monolitico complesso.

2. 8. "Robot"
Meccanismo di manipolazione del tipo a traiettoria continua o punto a punto che può utilizzare sensori ed aventi tutte le caratteristiche seguenti:
a. in grado di eseguire più funzioni
b. in grado di posizionare od orientare materiali, pezzi, utensili o dispositivi speciali tramite movimenti variabili nello spazio tridimensionale
c. avente tre o più dispositivi di asservimenti ad anello chiuso od aperto (compresi i motori passo passo), e
d. dotato di "programmabilità accessibile all'utente" usando il metodo di apprendimento (impara e ripeti) o mediante calcolatore elettronico che può essere un controllore logico programmabile, ad esempio senza intervento meccanico.

N.B.: La definizione sopra riportata non comprende i dispositivi seguenti:
1. meccanismi di manipolazione a comando esclusivamente manuale o controllabili tramite telecomando
2. meccanismi di manipolazione a sequenza fissa, cioè dispositivi che si muovono in modo automatizzato funzionanti secondo movimenti programmati con limitazione meccanica. I movimenti programmati sono limitati meccanicamente da fermi fissi quali spine o camme. La sequenza dei movimenti e la scelta delle traiettorie o degli angoli non sono variabili o modificabili con mezzi meccanici, elettronici od elettrici
3. meccanismi di manipolazione a sequenza variabile ed a regolazione meccanica, cioè dispositivi mobili automatizzati i cui movimenti sono programmati e delimitati tramite mezzi meccanici. I movimenti programmati sono delimitati meccanicamente da

fermi fissi ma regolabili quali spine o camme. La sequenza dei movimenti e la scelta delle traiettorie o degli angoli sono variabili nel quadro della configurazione programmata. Le variazioni o le modifiche della configurazione programmata (ad esempio cambi di spine o scambi di camme) su uno o più assi di movimento sono realizzate esclusivamente con operazioni meccaniche

4. meccanismi di manipolazione a sequenza variabile non servoassistiti, cioè dispositivi che si muovono in modo automatizzato, funzionanti secondo movimenti programmati fissati meccanicamente. Il programma è variabile, ma la sequenza è attivata solo dal segnale binario proveniente dai dispositivi elettrici binari o dai fermi regolabili fissati meccanicamente

5. carrelli gru a piattaforma definiti come sistemi di manipolazione funzionanti a coordinate cartesiane, costruiti come parte integrale di una cortina verticale di scompartimenti di immagazzinamento e progettati per accedere al contenuto degli scompartimenti per immagazzinare o prelevare.

1. 2. 9 "Saldatura per diffusione"
Tecnica di collegamento molecolare allo stato solido di almeno due metalli separati per realizzare un pezzo singolo con resistenza comune uguale a quella del materiale meno resistente.

5. "Segnalazione su canale comune"
Metodo di segnalazione tra centrali nelle quali un canale trasporta, tramite messaggi muniti di etichetta, le informazioni di segnalazione relative ad una pluralità di circuiti o di chiamate ed altre informazioni quali quelle utilizzate per la gestione della rete.

4 5 "Selezione rapida"
Servizio complementare applicabile alle comunicazioni virtuali che permette ad una apparecchiatura terminale di trattamento dati di accrescere la possibilità di trasmettere dati nei "pacchetti" di connessione e di terminazione della comunicazione al di là delle possibilità basilari di una comunicazione virtuale.
N.B.: Pacchetto": gruppo di elemento binari compresi i dati ed i segnali di controllo di chiamata commutati in blocco. I dati, i segnali di controllo di chiamata ed eventualmente l'informazione di controllo degli errori, sono presentati secondo un formato specifico.

3. "Semplice dispositivo didattico"
Dispositivi progettati per l'insegnamento dei principi scientifici di base e per la dimostrazione dell'applicazione di tali principi in istituti di istruzione.

6. "Sensori di immagini multispettrali"
Sensori in grado di effettuare una acquisizione simultanea o in serie di dati di immagini da due o più bande spettrali discrete. I sensori aventi più di 20 bande spettrali discrete sono talvolta definiti come sensori di immagini iperspettrali.

6. "Sensori radar interconnessi"
Due o più sensori radar sono interconnessi quando si scambiano tra di loro dati in tempo reale

5. "Sicurezza a più livelli"
Classe di sistemi contenenti informazioni con sensibilità diverse che permettono l'accesso simultaneo ad utilizzatori aventi differenti abilitazioni di sicurezza e necessità di conoscenze, ma che evitano agli utilizzatori di accedere alle informazioni per le quali non dispongono di autorizzazione.
N.B.: La "sicurezza a più livelli" è una sicurezza informatica e non è l'affidabilità dei calcolatori in relazione alla prevenzione dei difetti dell'apparecchiatura e/o degli errori umani in generale.

5. "Sicurezza dell'informazione"
Tutti i mezzi e le funzioni che assicurano l'accessibilità, la confidenzialità o l'integrità dell'informazione o delle comunicazioni con l'esclusione dei mezzi e delle funzioni previste per la protezione contro i malfunzionamenti. Comprende fra l'altro la "crittografia" la "crittoanalisi", la protezione contro le emanazioni compromettenti e la sicurezza dei calcolatori.
N.B.: "Crittoanalisi": Analisi di un sistema crittografico e/o delle sue entrate e uscite per ricavarne le variabili confidenziali o i dati riservati compreso il testo in chiaro. (ISO 7498-2-1988 (E) (paragrafo 3.3.18).

3. "Sintetizzatore di frequenza"
Qualunque tipo di sorgente di frequenza o generatore di segnale, indipendentemente dall'effettiva tecnica utilizzata, in grado di fornire una molteplicità di frequenze in uscita simultanee od alternative, da uno o più uscite controllate, derivate o disciplinate da un numero inferiore di frequenze standard (o campione).

7. "Sistema anticoppia con controllo di circolazione e controllo di direzione"
Sistema che utilizza l'aria soffiata sulle superfici aerodinamiche per aumentare o controllare le forze prodotte da queste superfici.

7. "Sistema di controllo attivo di volo"
Sistema avente la funzione di impedire i movimenti o i carichi strutturali indesiderabili dell'"aereo" e del missile trattando in modo autonomo i dati di uscita provenienti da più sensori e fornendo successivamente le istruzioni preventive necessarie per assicurare un controllo automatico

4 "Sistemi esperti"
Sistemi che forniscono risultati mediante l'applicazione di regole a dati immagazzinati indipendentemente dal programma ed in grado di realizzare una delle capacità seguenti:
a. modifica automatica del "codice sorgente" introdotto dall'utilizzatore
b. conoscenza legata ad una classe di problemi in linguaggio quasi naturale, o
c. acquisizione delle conoscenze necessarie per il loro sviluppo (apprendimento simbolico).

Tutte le Categorie "Software"
Raccolta di uno o più "programmi" o "microprogrammi" fissato su qualsiasi supporto tangibile di espressione.

5. "Software generico"
Assieme di istruzioni per un sistema di commutazione con "controllo a programma registrato" comune a tutte le centrali che utilizzano questo tipo di sistema di commutazione.
N.B. La parte costituente la base di dati non è considerata compresa nel "software generico".

6. "Specchi deformabili"
Specchi la cui superficie ottica può essere deformata in modo dinamico con coppie o forze individuali.

5. "Spettro esteso"
Tecnica con la quale l'energia di un canale di comunicazione a banda relativamente stretta, è estesa su uno spettro di energia molto più largo.

6. "Spettro estero (radar)
Qualsiasi tecnica di modulazione tendente a ripartire

l'energia emessa da un segnale con una banda di frequenza relativamente ristretta, su una banda di frequenza molto più ampia, utilizzando ad esempio una codifica casuale o pseudo casuale.

7. "Stabilità"
Deviazione standard (1 sigma) della variazione di un particolare parametro rispetto al suo valore di calibrazione misurato in condizioni termiche stabili. Questa variazione può essere espressa come funzione di tempo.

2. "Stampaggio idraulico ad azione diretta"
Processo di deformazione che utilizza un serbatoio flessibile riempito di fluido, in contatto diretto con il pezzo da lavorare.

3. "Substrato"
Strato di materiale di base con o senza tracciato di interconnessione e sul quale o entro il quale possono essere sistemati "componenti discreti", circuiti integrati od entrambi.
N.B.:"Componente discreto": "elemento di circuito" in contenitore separato avente connessioni esterne proprie.

6. Substrato grezzo"
Composti monolitici di dimensioni adatte per la fabbricazione di elementi ottici, come gli specchi o le finestre ottiche.

1. 3. 6. 8. Superconduttori"
Materiali, cioè metalli, leghe o composti che possono perdere tutta la resistenza elettrica (cioè che possono raggiungere una conduttività elettrica infinita e trasportare grandissime correnti senza produrre calore per effetto Joule).
N.B.:Lo stato "superconduttore" di un materiale è individualmente caratterizzato da una "temperatura critica", un campo magnetico critico, che è funzione della temperatura ed una densità di corrente critica che è funzione sia del campo magnetico che della temperatura.

2. 9. "Superleghe"
Leghe a base di nichelio, cobalto o ferro aventi resistenza superiore a qualsiasi lega della serie AISI 300 a temperature superiori a 922 K (649 °C) in severe condizioni ambientali e di funzionamento.

NGT "Sviluppo"
E' relativo a tutti gli stadi che precedono la produzione di serie, quali:
- progetto
- ricerca di progetto
- analisi di progetto
- concetti di progetto
- assemblaggio e collaudo di prototipi
- piani di produzione pilota
- dati di progettazione
- processo di trasformazione dei dati di progetto in un prodotto
- progetto di configurazione
- progetto di integrazione
- planimetrie delle installazioni

4. Tasso di trasferimento binario massimo"
Per una unità a dischi o per un dispositivo di memoria a semiconduttori è il numero di bit di dati trasferiti al secondo tra l'unità o il dispositivo e la sua apparecchiatura di controllo.

5. "Tasso di trasferimento numerico"
Velocità totale binaria delle informazioni che sono direttamente trasferite su qualsiasi tipo di supporto. (Vedere anche "velocità di trasferimento numerica totale")

4. "Tasso vettoriale 2-D"
Numero di vettori generati al secondo che hanno vettori plurilinee di 10 pixel, in rettangolo, ad orientazione casuale con valore di coordinate X-Y integrali o in virgola mobile (considerare il valore più elevato tra i due).

4. "Tasso vettoriale 3-D"
Numero di vettori generati al secondo che hanno vettori plurilinee di 10 pixel, in rettangolo, ad orientazione casuale con valore di coordinate X-Y-X integrali o in virgola mobile (considerare il valore più elevato tra i tre).

2. "Tavola rotante basculante"
Tavola che permette al pezzo da lavorare la rotazione e l'inclinazione rispetto a due assi non paralleli, che possono essere coordinati simultaneamente per "controllo di contornatura"

NGT "Tecnologia"
Informazioni specifiche necessarie allo "sviluppo", "produzione", o "utilizzazione" di un prodotto. L'informazione può rivestire la forma sia di "dati tecnici" che di "assistenza tecnica". La tecnologia sottoposta ad autorizzazione è definita nella Nota Generale della Tecnologia e nelle Categorie del presente Elenco.

1. 3. 6. "Temperatura critica"
(Talvolta indicata come temperatura di transizione) di uno specifico materiale "superconduttore" è la temperatura alla quale il materiale perde tutta la resistenza al passaggio di corrente continua.

3. "Tempo di assestamento"
Tempo richiesto perchè il valore di uscita raggiunga il valore finale entro mezzo bit al momento della commutazione fra due livelli qualsiasi del convertitore.

4. "Tempo di attesa globale di interruzione"
Tempo necessario ad un sistema informatico per riconoscere una interruzione dovuta ad un fenomeno, provvedere all'interruzione ed effettuare una commutazione contestuale verso altra attività alternativa, residente in memoria, in attesa dell'interruzione.

3. 5. "Tempo di commutazione della frequenza"
Il tempo massimo (cioè la durata) necessario ad un segnale qualora si effettui una commutazione da una frequenza di uscita selezionata ad un'altra frequenza di uscita selezionata per raggiungere:
a. una frequenza entro 100 Hz dalla frequenza finale, o
b. un livello di uscita entro 1 dB rispetto al livello di uscita finale.

1. "Tempra rapida"
Procedimento per "solidificare rapidamente" una colata di metallo fuso appoggiandola contro un blocco raffreddato, per ottenere un prodotto sotto forma di pagliuzze.
N.B.:"Solidificare rapidamente": solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1.000 K/s.

1. Tempra sul cilindro
Procedimento utilizzato per "solidificare rapidamente" una colata di metallo fuso appoggiandola contro un blocco raffreddato in rotazione per ottenere un prodotto sotto forma di pagliuzze, nastri o barre.
N.B.: "Solidificare rapidamente": solidificazione di materiale fuso ad una velocità di raffreddamento superiore a 1 000 K/s.

4. "Tolleranza ai guasti"

Capacità di un sistema informatico, in caso di mancato funzionamento di un qualsiasi componente della macchina o del "software", a continuare il suo funzionamento senza l'intervento umano ad un livello tale da consentire: la continuità del funzionamento, l'integrità dei dati e la capacità di ristabilire il funzionamento entro un certo tempo assegnato.

6. "Tracce di sistema"
Rilevamento aggiornato della posizione di un aereo in volo, sottoposto a trattamento, correlazione (fusione dei dati del bersaglio radar rispetto alla posizione del piano di volo) disponibile ai controllori del centro di controllo del traffico aereo.

4. 5. "Trattamento del segnale"
Trattamento di segnali esterni portatori di informazioni tramite algoritmi come la compressione di tempo, il filtraggio, l'estrazione, la selezione, la correlazione, la convoluzione o le trasformazioni tra dominii (ad esempio, Trasformata Rapida di Fourier o Trasformata di Walsh).

4. "Trattamento di flussi multipli di dati"
Tecnica di "microprogrammi" o di architettura dell'apparecchiatura per il trattamento simultaneo di due o più sequenze di dati sotto il controllo di una o più sequenze di istruzioni con mezzi quali:
a. le architetture di dati multipli a istruzione singola (SIMD) quali i processori matriciali o vettoriali
b. le architetture di dati multipli a istruzione singola e istruzioni multiple (MSIMD)
c. le architetture di dati multipli a istruzioni multiple (MIMD), comprese quelle strettamente accoppiate, completamente accoppiate o debolmente accoppiate, o
d. reti strutturate di elementi di trattamento, comprese le "reti sistoliche".

2. 4. "Trattamento in tempo reale"
Trattamento di dati mediante un sistema informatico operante a livello di funzionamento necessario, in funzione delle risorse disponibili, entro un tempo di risposta garantito, senza tenere conto delle condizioni di carico del sistema, quando esso è attivato da un fenomeno esterno.

4. 5. "Unità di accesso ai supporti"
Apparecchiatura contenente una o più interfacce di comunicazione ("unità di controllo di accesso alla rete", "controllore di canale di comunicazione", modem o 'bus' di calcolatore) destinata a collegare l'apparecchiatura terminale ad una rete.

4. 5. "Unità di controllo di accesso alla rete"
Interfaccia fisica ad una rete di commutazione distribuita. Utilizza un supporto comune che funziona in permanenza allo stesso "tasso di trasferimento numerico" mediante arbitraggio (ad esempio rivelazione del gettone o della portante) per la trasmissione. Seleziona, indipendentemente da qualsiasi altro dispositivo, pacchetti di dati o gruppi di dati (per esempio IEEE 802) che gli sono indirizzati. E' un assieme che può essere integrato in una apparecchiatura a calcolatore o di telecomunicazioni per assicurare l'accesso alle comunicazioni.

2. "Unità flessibile di fabbricazione"
(Talvolta chiamata 'sistema flessibile di fabbricazione' (FMS) o 'cellula flessibile di fabbricazione' (FMC)).
Entità che comprende una combinazione di almeno:
a. un "calcolatore numerico" con la propria "memoria centrale" e "materiali collegati", e
b. due o più dei materiali seguenti:
   1. una macchina utensile descritta al paragrafo 2.B.1.c.
   2. una macchina di controllo dimensionale descritta alla Categoria 2. o qualsiasi altra macchina di misura a controllo numerico sottoposta ad autorizzazione dalla Categoria 2.
   3. un "robot" sottoposto ad autorizzazione dalle Categorie 2., 8. o dall'Elenco dei Materiali di Armamento
   4. una apparecchiatura a controllo numerico sottoposta ad autorizzazione dai paragrafi 1.B.3., 2.B.3. o 9.B.1.
   5. una apparecchiatura con "controllo a programma registrato" sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 3.B.1.a.
   6. una apparecchiatura a controllo numerico sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 1.B.1.
   7. una apparecchiatura elettronica a controllo numerico sottoposta ad autorizzazione dal paragrafo 3.A.2.c.

0. "Uranio arricchito in isotopi 235 o 233"
Uranio contenente gli isotopi 235 o 233, o entrambi, in una proporzione tale che il rapporto dei tenori della somma di questi isotopi rispetto a quello dell'isotopo 238 è superiore al rapporto tra l'isotopo 235 e l'isotopo 238 esistente allo stato naturale (rapporto isotopico: 0,72 %).

NGT "Utilizzazione"
Comprende:
- impiego
- installazione (inclusa installazione in sito)
- manutenzione (verifiche)
- riparazione
- revisione e ammodernamento.

7. 9. "Veicoli spaziali"
Satelliti attivi e passivi e sonde spaziali.

7. "Velocità di precessione" (giroscopi)
Velocità della deriva all'uscita di un giroscopio rispetto all'uscita desiderata. Consiste di componenti aleatorie e sistematiche ed è espressa come un equivalente dello spostamento angolare all'ingresso per unità di tempo rispetto allo spazio inerziale.

5. "Velocità di trasferimento numerica totale"
Numero di bit, compresi i bit di codifica in linea e i bit supplementari, ecc., per unità di tempo, che passano tra apparecchiature corrispondenti in un sistema di trasmissione numerico.

5. "Velocità di trasmissione dati"
Velocità definita dalla Raccomandazione 53-36 dell'UIT, tenuto conto del fatto che per la modulazione non binaria, i baud e i bit al secondo non sono equivalenti. Le cifre binarie per le funzioni di codifica, di verifica e di sincronizzazione sono incluse.
N.B.: 1. Nel determinare la "velocità di trasmissione dati", devono essere esclusi i canali di servizio ed i canali amministrativi.
N.B.: 2. E' la velocità massima in un senso, cioè la velocità massima sia in trasmissione che in ricezione.

VOCI DOGANALI CORRISPONDENTI
A CIASCUNA CATEGORIA

Voce	Categoria
	1. A.
	1. A. 1.
88.03.90	a.
39.26.90	
39.20.99	b.
39.26.90	c.
40.16.99	
88.03.90	
	1. A. 2.
68.15.10	a.
68.15.99	
	b.
	1. A. 3.
39.20.99	a.
39.21.90	b.
	1. B.
	1. B. 1.
84.45.40	1. B. 1. a.
84.48.19	
84.48.33	
84.48.39	
84.79.89	1. B. 1. b.
84.79.90	
84.46.10	1. B. 1. c.
84.46.30	
84.47.90	
84.48.19	
84.48.49	
84.48.59	
	1. B. 1. d.
84.14.10	1.
84.19.89	2.
84.19.90	
84.74.80	3.
84.74.90	
84.19.89	4.
84.19.90	
84.19.89	1. B. 1. e.
84.19.90	
90.22.19	1. B. 1. f.
90.22.90	
90.31.80	
90.31.90	
	1. B. 2.
84.62.91	
84.79.89	1. B. 3.
82.07.30	
84.66.20	
84.66.94	
	1. B. 4.
85.15.80	1. B. 4. a.
84.24.89	1. B. 4. b.
	1. C.
	1. C. 1.
32.08.20	1. C. 1. a.
38.23.90	1.
39.02.90	
39.10.00	2.
39.12.20	
39.12.90	1. C. 1. a.
	3.
	4.
	1. C. 1. b.
	1. C. 1. c.
39.09.30	1.
39.09.30	2.
39.11.90	3.
39.11.90	4.
39.20.93	5.
39.20.99	
	1. C. 2
	1. C. 2. a.
	1.
75.02.20	a.
75.05.12	
75.05.22	
75.06.20	
75.07.12	
81.08.10	b.
81.08.90	
	2.
75.02.20	a.
75.05.12	
75.05.22	
75.06.20	
75.07.12	
81.12.91	b.
81.12.99	
81.08.10	c.
81.08.90	
76.01.20	d.
76.04.21	
76.04.29	
76.06.12	
76.06.92	
76.08.20	
81.04.19	e.
81.04.90	
	1. C. 2. b.
	1. C. 2. b. 1.
75.04.00	a.
81.12.91	b.
81.08.10	c.
76.03.10	d.
76.03.20	
81.04.30	e.
	1. C. 2. b. 2.
75.04.00	1. C. 2. c.
81.12.91	
81.12.99	
81.08.10	
81.08.90	
81.04.11	
81.04.19	
76.01.20	1. C. 3.
75.06.20	a.
72.25.10	b.
72.26.60	1.
	2.
72.26.10	c.
81.05.10	1.
81.05.90	2.

81.01 91 1. C 4.
81.01.99
81.01.92
28.44 30 a.
b
c
d

1. C. 5.
81 08.90 a.
81.12.99
85.44.49 1.
85.44.59
85 44.60 2

69.09.19 1. C. 5. b.
81.12.99
85.44.49
85.44.59 1.
85.44.60
2.
3

1. C. 6

1 C. 6. a
38.19.00 1.
29 03 40 2.
29.03.69

1. C. 6. b.
34.03 19 1
34 03 99
34.03.19 2
34 03 99

1. C. 6. c.
29 03 40 1.
39.04 69 2
3.

1 C. 7.

28.50.00 1. C. 7. a.

69 03 90 1. C. 7. b.

38.23.90 1. C. 7. c.
69.03.90
1.
2.
3.
4

69.03.90 1. C. 7. d.

1. C. 7. e.
39.07.40 1.
2
3.

1. C. 8.

39.07.99
39.11.90 1. C. 8. a. 1.

89.11.90 1. C. 8. a.
2.
3.
4.

39 07.91 1. C 8. b.
1.
2.

1. C. 8. c
39.07.20 1.
39.11.90 2
3
4.

39.11.90 1. C. 8. d.

39.11.90 1. C. 8. e.

39.11.90 1. C. 8. f

1. C. 9.
39.04.69 a.
39.11.90 b
40.02.99 c.

1. C. 10.

54.02.20 1. C. 10 a.
1.
2.

68.15.10 1. C. 10. b.
1.
2.

68.15.99 1. C. 10. c.
1.
2

29 24.10 1. C. 10 d
1.
a
b
2.

54.02.10 1. C. 10. e.
55.03.90
55.06 90 1.
2
a.
b.
c
d

39 02 90 1 C. 11

1. C. 12
36.01.00
72.08.11
72.08.34
72.08.35
72.10.31
72.11.11
72.11.19
72.11.30
72.12.21

1. D. (1)

1. E. (1)

2. A.

69.09.19 1. A. 1.
84.82.10
84.82.30
84.82.40
84.82.50
84.82.80 a
84.82.91 b
84.82.99
84.83.20 c

69.09.19 2. A 2
84.82.10
84.82.30
84.82.40
84.82.50
84.82.80

(1) Vedi nota esplicativa a pag 85

Codice	Voce
84.82.91	
84.82.99	
84.83.20	
69.09.19	2. A. 3.
84.82.20	
84.82.91	
84.82.99	
84.83.20	a.
	b.
84.83.30	2. A. 4.
84.83.30	2 A. 5.
84.83.30	2. A. 6.
	2. B.
85.37.10	2 B. 1.
85.38.90	
85.37.10	2. B. 1. a
85.38.90	
	2. B. 1. a. 1.
	2. B. 1. a. 2.
	a.
	b.
	c.
85.38.90	2. B. 1. b.
85.37.10	
	1.
	2.
	3.
	2. B. 1. c. 1.
84.57.10	2 · B 1. c. 1.
84 57.20	
84.57.30	
84.58.11	
84.58.91	
84.59.10	
84.59.21	
84.59 31	a.
84.59.40	
84.59.51	b.
84.59.61	1.
84.60.11	2.
84.60 21	
84.60.31	
84.60 40	3.
	4.
	5.
	a.
	b.
	6.
	a.
	b.
84.56.30	2. B. 1. c. 2.
84.56.30	2. B. 1. c. 3.
84.24.30	2. B. 1. c. 4.
84.56.10	
84.56.90	a.
	1.
	2.
	3.
	b.
	1.
	2.
	2. B 2.
84.58.19	a.
84.58.99	

Codice	Voce
84.64.90	1.
84.65.99	
84.79.89	2.
	3.
	4.
	5.
84.64.90	b.
84.79.89	1.
	2.
84.56.10	2. B. 3.
84.56.30	
84.56.90	
84.57.30	
84.61.40	
	a.
	b.
84.62.91	2. B. 4.
84.62.99	
84.66.94	a.
84.74.80	
84.74.90	
84.79.89	b.
84.79.90	1.
84.80.41	2.
84.80.49	
84.80.50	3.
84.80.60	
85.37.10	
85.37.20	
84.28.39	2. B. 5.
85 37.10	
90.31 80	
	2. B. 5. a.
84.17.80	1.
84 19.89	a.
85.14.30	
85.14.30	b.
85.43.80	c.
	2.
	a.
	b.
85.43.80	2. B. 5. b.
	2. B. 5. c.
	1.
	2.
	3.
85.43.80	2. B. 5. d.
	1.
	2.
	2. B. 5. e.
	2. B. 5. f.
	2. B. 5. g.
	1.
	2.
	2. B. 6.
90.31.80	a.
	1.
	2.
90.31.80	2. B. 6. b.
	1.
	a.
	b.
	1.
	2.

90.31.80	2. B. 6 c
	1.
	2.
	a.
	b.
	2.
90.31.80	2. B. 6. c.
	1.
	2
90.31.80 90.31.40	2. B. 6. d.
84.79.89 84.79.90 85.37.10	2. B. 7.
	a.
	b.
	c.
	2. B. 8.
84.66.93	2. B. 8. a.
90.31.90 90.31.80 90.31.40	2. B. 8. b.
90.31.90 90.31.80 90.31.40	2. B. 8. c.
84.66.93	2 B. 8. d.
	1
	2.
	3
71 02 20	2 B. 8 e.
	1
	2
	3.
85.38.90 84.56 93 85 37.10	2. B. 9.
	2. C.
	2. D. (1)
	2. E. (1)
	3. A.
	3. A. 1.
	3. A. 1. a.
85.42.11 85.42.19 85.42.20	3. A. 1. a. 1.
85.42.11 85.42.19 85.42.20	2.
85.42.11	3. A. 1. a. 3.
	3. A. 1. a. 3. a.
	b.
	c.
	d.
85.42 11	3. A. 1. a. 4.
	a.
	b.
	c.

(1) Vedi nota esplicativa a pag 85

85.42.11 85.42.19 85.42.20	3. A. 1. a. 5.
	a.
	b.
85.42.11 85.42.20	3. A. 1. a. 6.
	a.
	b.
	c.
85.42.11	3. A. 1. a. 7.
	a.
	b.
85.42.11	3. A. 1. a. 8.
	a.
	b.
85.42.11	3. A. 1. a. 9.
	3. A. 1. a. 10.
85.42,11	a.
85.42.19	b.
85.42.20	c.
85.42.11	3. A. 1. a. 11.
	a.
	b.
	3. A. 1. b.
	1.
85.40.49	a
	1.
	2.
	3.
	4.
85.40.81	b.
	c
85.40 99	1.
	2.
85.42 11 85.42.19 85.42.80	3. A. 1. b. 2
85.41.21	3 A 1 b 3
85.42.80 85.42,19 85.41.20	3 A 1. b. 4.
	a.
	b.
85.43.80 85.29.90	3 A 1. b. 5.
	a.
	b.
85.29.90 85.42.80	3. A. 1. b. 6.
76.16.90 71.16.20	3. A. 1. b. 7.
	3. A. 1. c.
85.41.60	3. A. 1. c. 1.
	a.
	b.
	1.
	2.
	3.
	2.
	3.
85.42.11 85.42.80 85.41.21	3. A. 1. d.

85.45.21	1.
	a.
	b.
	2.
	3.
	3. A. 1. e.
	1.
85.06.19	a.
85.07.30	b.
85.07.80	
85.41.40	c.
85.32.24	3. A. 1. e. 2.
85.32.29	a.
	b.
	1.
	2.
	3.
	4.
85.05.90	3. A. 1. e. 3.
	3. A. 1. e. 4.
85.43.80	
90.22.19	3. A. 1. e. 5.
90.22.30	
90.31.80	3. A. 1. f.
85.01.00	1.
	2.
	3. A. 2.
	a.
85.20.31	1.
85.20.39	
	a.
	b.
	c.
85.21.10	3. A. 2. a. 2.
	3. A. 2. a. 3.
84.71.99	a.
	b.
	c.
	3. A. 2. a. 4.
85.22.90	
85.43.20	3. A. 2. b.
90.30.39	3. A. 2. c.
	1.
	2.
85.43.20	3. A. 2. d.
	1.
	2.
	3.
90.30.39	3. A. 2. e.
90.30.89	3. A. 2. f.
	1.
	2.
91.06.90	3. A. 2. g.
	1.
	2.
85.43.80	3. A. 2. h.
	3. B.
	3. B. 1.
84.19.89	a.
84.19.90	b.
84.19.89	c.
84.19.90	

85.43.80	3. B. 2.
85.43.90	a.
	b.
	c.
	d.
85.56.90	3. B. 3.
84.66.93	a.
	b.
84.19.89	3. B. 4.
84.19.90	a.
	b.
90.31.80	3. B. 5.
90.31.90	
	a.
	b.
84.28.90	3. B. 6.
84.31.39	
90.10.20	3. B. 7. a.
90.10.90	
90.10.20	3. B. 7. b.
90.10.90	
	3. B. 8.
90.10.20	a.
	b.
	3. B. 9.
90.27.90	a.
90.30.81	b.
90.31.90	
	c.
90.12.10	d.
90.12.90	
90.27.30	
	3. C.
	3. C. 1.
38.18.00	a.
	b.
	c.
81.12.30	
81.12.91	
	3. C. 2.
37.07.90	a.
38.18.00	b.
	c.
	d.
81.12.91	3. C. 3.
29.31.00	
28.50.00	3. C. 4.
29.31.00	
	3. D. (1)
	3. E. (1)
	4.
	4. A.
84.71.10	4. A. 1.
84.71.20	
84.71.91	a.

(1) Vedi nota esplicativa a pag. 85.

84.71.92	4. A. 1. a
84.71.93	1.
84.71.99	
84.73.30	
	2.
	4. A. 1. B.
84.73.30	4. A. 2.
84.71.10	
84.71.92	a.
84.71.93	
84.71.98	b.
	1.
	2.
	4. A. 3.
84.71.20	4. A. 3. a.
84.71.91	
84.71.92	4. A. 3. b.
84.71.93	
84.71.99	
84.73.30	
	4. A. 3. c.
84.71.91	4. A. 3. d.
84.71.99	
84.73.30	
	1.
	2.
	4. A. 3. e.
84.71.93	1.
	2.
84.71.99	4. A. 3. f.
84.71.91	4. A. 3. g.
84.71.20	
84.71.99	
84.71.91	4. A. 3. h.
84.71.99	
84.71.92	4. A. 3. i.
84.73.30	4. A. 3. j.
84.71.99	
85.17.40	4. A. 3. k.
	4. A. 4.
84.71.20	a.
84.71.91	
84.71.92	
84.71.93	
84.71.99	
84.73.30	
84.71.10	b.
84.71.92	
84.71.93	
84.71.99	
84.73.30	
84.71.20	c.
84.71.91	
84.71.92	
84.71.93	
84.71.99	
84.73.30	

	4. B.
84.79.89	1.
90.24.80	2.
90.31.80	
84.79.89	3.
90.31.80	
	4. C.
72.02.99	
72.26.10	
72.26.20	
	4. D. (1)
	4. E. (1)
	5. A.
	5. A. 1
85.17.10	5. A. 1. a.
85.17.20	
85.17.30	
85.17.40	1.
85.17.81	
85.17.82	
85.18.10	2.
85.18.29	
85.18.90	3.
85.25.10	
85.25.20	
85.27.19	
85.27.90	
85.29.10	
	5. A. 1. b.
85.17.40	5. A. 1. b. 1.
85.17.90	
85.17.40	5. A. 1. b. 2.
85.17.90	
85.17.40	5. A. 1. b. 3.
85.17.90	a.
	b.
	c.
85.17.40	5. A. 1. b. 4.
85.17.90	
	a.
	b.
	c.
	d.
	e.
85.25.10	5. A. 1. b. 5.
85.27.90	
85.29.90	a.
	b.
	5. A. 1. b. 6.
	a.
	b.
	5. A. 1. b. 7.
	a.
	b.
	5. A. 1. b. 8.
	a.
	b.

(1) Vedi nota esplicativa a pag. 86.

85.27.90	5. A. 1. b. 9.
	a.
	b.
	c.
85.17.90	5. A. 1. b. 10.
	a.
	b.
85.18.10	5. A. 1. b. 11.
85.18.29	a.
85.18.90	
85.25.10	b.
85.27.90	
85.29.90	c.
	5. A. 1. c.
85.17.30	5. A. 1. c. 1.
85.17.90	2.
	a.
	b.
	3.
	4.
	5.
	6.
	7.
	8.
	a.
	b.
	9.
	10.
	11.
85.17.30	5. A. 1. d.
85.17.90	
	1
	2
	5. A. 1. e.
90.01.10	1.
85.44.70	
90.13.80	2.
69.09.19	
73.26.90	
74.19.99	
90.01.10	3.
85.44.70	
85.29.10	5. A. 1. f.
	5. A. 1. g.
85.02.50	1.
85.05.10	2.
	5. B.
	5. B. 1.
84.79.89	a.
90.30.40	
90.30.81	b.
90.30.80	
	5. C.
70.02.20	
	5. D. (1)
	5. E. (1)
	6. A.
	1
	a.
	1

(1) Vedi nota esplicativa a pag. 85.

90.15.80	6. A. 1. a. 1. a.
	1.
	a.
	b.
	2.
	a.
	b.
90.14.80	6. A. 1. a. 1. b.
	1.
	2.
	3.
	4.
	5.
	6.
90.14.80	6. A. 1. a. 1. c.
90.14.90	
85.18.10	
	1.
	2.
	3.
	4.
90.14.90	6. A. 1. a. 1. d.
	1.
	2.
85.18.10	6. A. 1. a. 2.
	a.
	1.
	2.
	a.
	b.
	c.
	3.
	4.
	5.
	6.
	7.
85.18.10	6. A. 1. a. 2. b.
	1.
	2.
	3.
	4.
	a.
	b.
	c.
	5.
	6.
	7.
	8.
85.43.80	6. A. 1. a. 2. c.
90.30.89	
	1.
	2.
85.18.10	6. A. 1. b.
90.14.80	6. A. 1. c.
	6. A. 2.
	6. A. 2. a.
85.41.40	6. A. 2. a. 1.
	a. 1.
	2.
	b. 1.
	2.
	c.

90.13.90	6. A. 5. a. 5.
	a.
	b.
	c.
	1.
	2.
	6. A. 5. a. 6.
	a.
	b.
	6. A. 5. a. 7.
	a.
	1.
	2.
	b.
	1.
	2.
	c.
	1.
	2.
	d.
85.41.40	6. A. 5. b.
	6. A. 5. b. 1.
	a.
	b.
	6. A. 5. b. 2.
	a.
	b.
	c.
90.13.20	6. A. 5. c.
	6. A. 5. c. 1.
	a.
	1.
	2.
	b.
	1.
	2.
	c.
	1.
	2.
	6. A. 5. c. 2.
	6. A. 5. c. 2. a.
	b.
	1.
	a.
	b.
	2.
	a.
	b.
	6. A. 5. c. 2. c.
	1.
	a.
	b.
	c.
	2.
	a.
	1.
	2.
	3.
	b.
	1.
	2.
	3.

90.13.20	6. A. 5. c. 2. c. 3.
	a.
	1.
	2.
	b.
	1.
	2.
	4.
	a.
	1.
	2.
	b.
	1.
	2.
	6. A. 5. c. 2. d.
	1.
	a.
	b.
	2.
	a.
	b.
	3.
	a.
	b.
	4.
	a.
	b.
	6. A. 5. d.
	1.
	a.
	b.
	2.
	a.
	b.
	c.
	3.
	a.
	b.
	4.
	a.
	b.
	6. A. 5. e.
	6. A. 5. f.
90.13.90	1.
90.02.90	6. A. 5. f. 2.
90.13.90	
	6. A. 5. g.
90.27.30	
90.27.50	1.
90.31.40	
	a.
	b.
90.31.40	2.
90.02.90	3.
90.13.90	
	4.
90.05.60	
	6. A. 6.
90.15.80	6. A. 6. a.
90.15.90	
90.30.81	
90.30.89	6. A. 6. b.
90.30.90	1.
	2.
	3.

Codice	Voce
90.30.30	6. A. 6. c.
	6. A. 6. d.
	6. A. 6. e.
90.15.80 90.15.90	6. A. 6. f.
90.15.90	6. A. 6. g.
85.43.80	6. A. 6. h.
	1.
	2.
	3.
	a.
	b.
	c.
	d.
90.15.80	6. A. 7.
	6. A. 7. a.
	6. A. 7. b.
	1.
	2.
	6. A. 7. c.
	6. A. 8.
85.26.10 85.29.10 85.29.90	6. A. 8. a.
85.26.10 85.29.10 85 29.90	6. A. 8. b.
	6. A. 8. c.
	6. A. 8. d.
	6. A. 8. e.
	6. A. 8. f.
	6. A. 8. g.
	6. A. 8. h.
	1.
	2.
	6. A. 8. i.
90.15.80	6. A. 8. j.
	1.
	2.
85.26.10 85.29.90	6. A. 8. k.
	1.
	2.
	6. A. 8. l.
	1.
	2.
	3.
	4.
	6. B
	1.
	2.
	3.
	4.
90.27.50	5.
	a.
	1.
	2.
	b.
	6.
	7.
	8.

Codice	Voce
90.30.81 90.30.90	
	6. C.
	1.
	2.
28.04.50	a.
71.04.20	b.
70.02.20	c.
	3.
	4.
28.30.20 28.42.90	a.
	1.
	2.
	6. C. 4. b.
	1.
28.42.90	2.
	3.
	c.
	1.
	2.
28.49.20 81.12.19	d.
	e.
28.26.19 28.26.12	1.
70.03.19 70.02.20 70.02.39	2.
28.26.19 70.02.20 70.02.39	f.
	1.
	2.
	3.
71.04.20 71.04.90	g.
28.26.19	h.
	5.
71.03.91 71.04.20 71.04.90	a.
71.03.99 71.04.20 71.04.90	b.
	6. D. (1)
	6. E. (1)
	7. A.
90.14.90 90.14.20	7. A. 1.
	a.
	b.
	c.
	d.
90.14.20	7. A. 2.

(1) Vedi nota esplicativa a pag 86

90.14.90	a.
	1.
	2.
	b.
90.14.80	7. A. 3.
90.14.20	
90.14.90	a.
	1.
	2.
	3.
	b.
	1.
	2.
90.14.20	7. A. 4.
90.14.10	
85.26.91	7. A. 5.
85.29.10	
85.29.90	
	a.
	b.
85.26.10	7. A. 6.
85.26.91	
	a.
	b.
88.02.50	7. A. 7.
88.05.10	7. A. 8.
	7. A. 9.
	7. B.
90.31.20	7. B. 1.
	1.
	2.
90.31.40	7. B. 2.
	a.
	b.
	c.
	7. B. 3.
	a.
90.31.10	b.
90.31.20	c.
84.14.10	d.
84.21.19	e.
90.31.40	f.
90.31.80	g.
	h.
	i.
	j.
	k.
84.79.89	7. B. 4.
	7. C.
	7. D. (1)
	7. E. (1)

(1) Vedi nota esplicativa a pag. 85.

	8. A.
	8. A. 1.
	8. A. 1. a.
89.06.00	8. A. 1. b.
	1.
	a.
	b.
	2.
	3. a.
	b.
	c.
	d.
	8. A. 1. c.
	1.
	2.
	8. A. 1. d.
	1.
	2.
	3.
89.05.90	8. A. 1. e.
89.06.00	
	1.
	2.
	8. A. 1. f.
89.01.90	8. A. 1. g.
89.06.00	
89.01.90	8. A. 1. h.
89.06.00	
	8. A. 1. i.
	1.
	2.
	8. A. 2.
	8. A. 2. a.
89.06.00	1.
84.12.29	2.
85.01.31	
85.01.32	
85.01.33	
90.01.10	3.
85.44.70	
90.14.80	8. A. 2. b.
	1.
	2.
	3.
90.01.10	8. A. 2. c.
	8. A. 2. d.
85.25.30	1. a.
85.28.10	
85.28.20	
95.05.40	
	b.
85.25.30	8. A. 2. d. 2.
85.25.30	8. A. 2. d. 3.
	a.
	b.

90.06.30	8. A. 2. e.
	1.
	2.
	3.
	4.
85.21.90	8. A. 2. f.
	8. A. 2. g.
85.39.40	1.
94.05.40	2.
84.79.89	8. A. 2 h.
	1.
	2.
84.28.90	8. A. 2. i.
	1.
	2.
	8. A. 2. j.
	8. A. 2. j. 1.
84.08.10	
	a.
84.08.90	
84.14.80	b.
	c.
	d.
	1.
	2.
	3.
	8. A. 2. j. 2.
	a.
84.08.10	
84.08.90	b.
	c.
	8. A. 2. j. 2. d.
	8. A. 2. j. 3.
	a.
84.08.10	
84.08.90	
	b.
	1.
	2.
	3.
39.26.90	8. A. 2. k.
40.16.99	1.
	2.
84.14.59	8. A. 2. l.
76.16.90	8. A. 2. m.
81.08.90	
84.79.89	8. A. 2. n.
	8. A. 2. o. 1.
84.85.10	a.
	b.
	c.

84.83.40	8. A. 2. o. 1. d.
84.83.10	a.
	8. A. 2. o. 2.
84.85.10	a.
85.01.34	b.
85.01.33	c.
85.01.34	
84.34.10	d.
84.85.10	e.
	A. 2. o. 3.
40.16.99	a.
39.26.90	
84.79.89	8. A. 2. o. 3. b.
84.85.10	
84.83.30	
84.12.29	8. A. 2. p.
	8. B.
90.27.80	
90.32.81	
	8. C.
39.09.50	
	8. D. (1)
	8. E. (1)
	9. A.
	9. A. 1.
84.11.11	a
84.11.12	
84.11.21	
84.11.22	
	b.
84.11.11	c.
84.11.12	
84.11.82	9. A. 2.
84.11.99	
84.11.91	9. A. 3.
84.11.99	
88.02.50	9. A. 4.
84.12.10	9. A. 11.
84.12.90	
84.11.21	9. A. 12
84.11.22	
84.11.81	
84.11.82	
	9. B.
	9. B. 1.
90.31.40	a.
90.31.80	

(1) Vedi nota esplicativa a pag. 88.

84.24.90
84.66.10
84.66.20 b.
84.66.93
90.31.80

84.54.30 c.

69.03.90 d.

84.17.80 e.
85.14.10
84.74.80

84.79.89 f.

94.79.89 g.

84.17.10 h.
84.17.80

90.32.89 9. B. 2.
90.31.80
90.31.40

84.79.89 9. B. 3.
84.79.90
90.31.20
90.31.90

84.68.90 9. B. 4.
84.79.90

90.31.40 9. B. 5.
90.31.80
90.32.89

a.

b.

c.

9. B. 6.
90.24.10
90.24.80

90.22.29 9. B. 7.
90.31.80

9. B. 8.
90.26.20

9. B. 9.
84.66.94

9. C

9. D. (1)

9. E. (1)

---

(1) Vedi nota esplicativa.

NOTA ESPLICATIVA

I prodotti relativi ai paragrafi «D. Software» ed «E. Tecnologia», che figurano sistematicamente in tutte le categorie della lista internazionale, sono da classificare — *mutatis mutandi* — nelle voci doganali qui di seguito indicate:

28.11.22	37.05.90	49.06.00	69.09.19	84.80.30	85.42.20
28.25.90	37.06.10	49.11.91	84.71.93	85.24.21	85.42.80
28.49.20	37.06.90	49.11.99	84.73.30	85.24.22	90.31.30
28.50.00	48.23.90	69.03.10	84.74.80	85.24.23	90.31.40
37.04.00	49.01.10	69.03.20	84.77.20	85.24.90	90.31.80
37.05.20	49.01.99	69.03.90	84.77.80	85.42.11	90.31.90

92A0134

FRANCESCO NIGRO, *direttore*

FRANCESCO NOCITA, *redattore*
ALFONSO ANDRIANI, *vice redattore*

(4651320) Roma - Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - S.

ISTITUTO POLIGRAFICO E ZECCA DELLO STATO

LIBRERIE DEPOSITARIE PRESSO LE QUALI È IN VENDITA LA GAZZETTA UFFICIALE

ABRUZZO

◇ **CHIETI**
Libreria PIROLA MAGGIOLI
di De Luca
Via A. Herio, 21

◇ **L'AQUILA**
Libreria UNIVERSITARIA
Piazza V. Rivera, 6

◇ **PESCARA**
Libreria COSTANTINI
Corso V. Emanuele, 146
Libreria dell'UNIVERSITÀ
di Lidia Cornacchia
Via Galilei, angolo via Gramsci

◇ **TERAMO**
Libreria IPOTESI
Via Oberdan, 9

BASILICATA

◇ **MATERA**
Cartolibreria
Eredi ditta MONTEMURRO NICOLA
Via delle Beccherie, 69

◇ **POTENZA**
Ed. Libr. PAGGI DORA ROSA
Via Pretoria

CALABRIA

◇ **CATANZARO**
Libreria G. MAURO
Corso Mazzini, 89

◇ **COSENZA**
Libreria DOMUS
Via Monte Santo

◇ **PALMI (Reggio Calabria)**
Libreria BARONE PASQUALE
Via Roma, 31

◇ **REGGIO CALABRIA**
Libreria PIROLA MAGGIOLI
di Fiorelli E.
Via Buozzi, 23

◇ **SOVERATO (Catanzaro)**
Rivendita generi Monopolio
LEOPOLDO MICO
Corso Umberto, 144

CAMPANIA

◇ **ANGRI (Salerno)**
Libreria AMATO ANTONIO
Via dei Goti, 4

◇ **AVELLINO**
Libreria CESA
Via G. Nappi, 47

◇ **BENEVENTO**
Libreria MASONE NICOLA
Viale dei Rettori, 71

◇ **CASERTA**
Libreria CROCE
Piazza Dante

◇ **CAVA DEI TIRRENI (Salerno)**
Libreria RONDINELLA
Corso Umberto I, 253

◇ **FORIO D'ISCHIA (Napoli)**
Libreria MATTERA

◇ **NOCERA INFERIORE (Salerno)**
Libreria CRISCUOLO
Traversa Nobile ang. via S. Matteo, 51

◇ **SALERNO**
Libreria ATHENA S.a.s.
Piazza S. Francesco, 66

EMILIA-ROMAGNA

◇ **ARGENTA (Ferrara)**
C.S.P. - Centro Servizi Polivalente S.r.l.
Via Matteotti, 36/B

◇ **FERRARA**
Libreria TADDEI
Corso Giovecca, 1

◇ **FORLÌ**
Libreria CAPPELLI
Corso della Repubblica, 54
Libreria MODERNA
Corso A. Diaz, 2/F

◇ **MODENA**
Libreria LA GOLIARDICA
Via Emilia Centro, 210

◇ **PARMA**
Libreria FIACCADORI
Via al Duomo

◇ **PIACENZA**
Tip. DEL MAINO
Via IV Novembre, 160

◇ **RAVENNA**
Libreria TARANTOLA
Via Matteotti, 37

◇ **REGGIO EMILIA**
Libreria MODERNA
Via Guido da Castello, 11/B

◇ **RIMINI (Forlì)**
Libreria DEL PROFESSIONISTA
di Giorgi Egidio
Via XXII Giugno, 3

FRIULI-VENEZIA GIULIA

◇ **GORIZIA**
Libreria ANTONINI
Via Mazzini, 16

◇ **PORDENONE**
Libreria MINERVA
Piazza XX Settembre

◇ **TRIESTE**
Libreria ITALO SVEVO
Corso Italia, 9/F
Libreria TERGESTE S.a.s.
Piazza della Borsa, 15

◇ **UDINE**
Cartolibreria UNIVERSITAS
Via Pracchiuso, 19
Libreria BENEDETTI
Via Mercatovecchio, 13
Libreria TARANTOLA
Via V. Veneto, 20

LAZIO

◇ **APRILIA (Latina)**
Ed. BATTAGLIA GIORGIA
Via Mascagni

◇ **FROSINONE**
Cartolibreria LE MUSE
Via Marittima, 15

◇ **LATINA**
Libreria LA FORENSE
Via dello Statuto, 28/30

◇ **LAVINIO (Roma)**
Edicola di CIANFANELLI A. & C.
Piazza del Consorzio, 7

◇ **RIETI**
Libreria CENTRALE
Piazza V. Emanuele, 8

◇ **ROMA**
AGENZIA 3A
Via Aureliana, 59
Libreria DEI CONGRESSI
Viale Civiltà del Lavoro, 124
Ditta BRUNO E ROMANO SGUEGLIA
Via Santa Maria Maggiore, 121
Cartolibreria ONORATI AUGUSTO
Via Raffaele Garofalo, 33
Libreria GABRIELE MARIA GRAZIA
c/o Chiosco Pretura di Roma
Piazzale Clodio

◇ **SORA (Frosinone)**
Libreria DI MICCO UMBERTO
Via E. Zincone, 28

◇ **TIVOLI (Roma)**
Cartolibreria MANNELLI
di Rosarita Sabatini
Viale Mannelli, 10

◇ **TUSCANIA (Viterbo)**
Cartolibreria MANCINI DUILIO
Viale Trieste

◇ **VITERBO**
Libreria BENEDETTI
Palazzo Uffici Finanziari

LIGURIA

◇ **IMPERIA**
Libreria ORLICH
Via Amendola, 25

◇ **LA SPEZIA**
Libreria CENTRALE
Via Colli, 5

◇ **SAVONA**
Libreria IL LEGGIO
Via Montenotte, 36/R

LOMBARDIA

◇ **ARESE (Milano)**
Cartolibreria GRAN PARADISO
Via Valera, 23

◇ **BERGAMO**
Libreria LORENZELLI
Viale Papa Giovanni XXIII, 74

◇ **BRESCIA**
Libreria QUERINIANA
Via Trieste, 13

◇ **COMO**
Libreria NANI
Via Cairoli, 14

◇ **CREMONA**
Libreria DEL CONVEGNO
Corso Campi, 72

◇ **MANTOVA**
Libreria ADAMO DI PELLEGRINI
di M. Di Pellegrini e D. Ebbi S.n.c.
Corso Umberto I, 32

◇ **PAVIA**
GARZANTI Libreria Internazionale
Palazzo Università
Libreria TICINUM
Corso Mazzini, 2/C

◇ **SONDRIO**
Libreria ALESSO
Via dei Caimi, 14

◇ **VARESE**
Libreria PONTIGGIA e C.
Corso Moro, 3

MARCHE

◇ **ANCONA**
Libreria FOGOLA
Piazza Cavour, 4/5

◇ **ASCOLI PICENO**
Libreria MASSIMI
Corso V. Emanuele, 23
Libreria PROPERI
Corso Mazzini, 188

◇ **MACERATA**
Libreria MORICHETTA
Piazza Annessione, 1
Libreria TOMASSETTI
Corso della Repubblica, 11

◇ **PESARO**
LA TECNOGRAFICA
di Mattioli Giuseppe
Via Mameli, 80/82

MOLISE

◇ **CAMPOBASSO**
DI.E.M. Libreria giuridica
c/o Palazzo di Giustizia
Viale Elena, 1

◇ **ISERNIA**
Libreria PATRIARCA
Corso Garibaldi, 115

PIEMONTE

◇ **ALESSANDRIA**
Libreria BERTOLOTTI
Corso Roma, 122
Libreria BOFFI
Via dei Martiri, 31

◇ **ALBA (Cuneo)**
Casa Editrice ICAP
Via Vittorio Emanuele, 19

◇ **ASTI**
Libreria BORELLI TRE RE
Corso Alfieri, 364

◇ **BIELLA (Vercelli)**
Libreria GIOVANNACCI
Via Italia, 6

◇ **CUNEO**
Casa Editrice ICAP
Piazza D. Galimberti, 10

◇ **NOVARA**
Libreria POLICARO
Via Mille, 16

◇ **TORINO**
Casa Editrice ICAP
Via Monte di Pietà, 20
SO.CE.DI. S.r.l.
Via Roma, 80

◇ **VERCELLI**
Libreria LA LIBRERIA
Corso Libertà, 46

PUGLIA

◇ **ALTAMURA (Bari)**
JOLLY CART di Lorusso A. & C.
Corso V. Emanuele, 65

◇ **BARI**
Libreria FRANCO MILELLA
Viale della Repubblica, 16/B
Libreria LATERZA e LAVIOSA
Via Crisanzio, 16

◇ **BRINDISI**
Libreria PIAZZO
Piazza Vittoria, 4

◇ **CORATO (Bari)**
Libreria GIUSEPPE GALISE
Piazza G. Matteotti, 9

◇ **FOGGIA**
Libreria PATIERNO
Portici Via Dante, 21

◇ **LECCE**
Libreria MILELLA
Via Palmieri, 30

◇ **MANFREDONIA (Foggia)**
IL PAPIRO - Rivendita giornali
Corso Manfredi, 126

◇ **TARANTO**
Libreria FUMAROLA
Corso Italia, 229

SARDEGNA

◇ **ALGHERO (Sassari)**
Libreria LOBRANO
Via Sassari, 65

◇ **CAGLIARI**
Libreria DESSI
Corso V. Emanuele, 30/32

◇ **NUORO**
Libreria DELLE PROFESSIONI
Via Manzoni, 45/47

◇ **ORISTANO**
Libreria SANNA GIUSEPPE
Via del Ricovero, 70

◇ **SASSARI**
MESSAGGERIE SARDE
Piazza Castello, 10

SICILIA

◇ **AGRIGENTO**
Libreria L'AZIENDA
Via Callicratide, 14/16

◇ **CALTANISSETTA**
Libreria SCIASCIA
Corso Umberto I, 36

◇ **CATANIA**
ENRICO ARLIA
Rappresentanze editoriali
Via V. Emanuele, 62
Libreria GARGIULO
Via F. Riso, 56/58
Libreria LA PAGLIA
Via Etnea, 393/395

◇ **ENNA**
Libreria BUSCEMI G. B.
Piazza V. Emanuele

◇ **FAVARA (Agrigento)**
Cartolibreria MILIOTO ANTONINO
Via Roma, 60

◇ **MESSINA**
Libreria PIROLA
Corso Cavour, 47

◇ **PALERMO**
Libreria FLACCOVIO DARIO
Via Ausonia, 70/74
Libreria FLACCOVIO LICAF
Piazza Don Bosco, 3
Libreria FLACCOVIO S.F.
Piazza V. E. Orlando, 15/16

◇ **RAGUSA**
Libreria E. GIGLIO
Via IV Novembre, 39

◇ **SIRACUSA**
Libreria CASA DEL LIBRO
Via Maestranza, 22

◇ **TRAPANI**
Libreria LO BUE
Via Cassio Cortese, 8

TOSCANA

◇ **AREZZO**
Libreria PELLEGRINI
Via Cavour, 42

◇ **FIRENZE**
Libreria MARZOCCO
Via de' Martelli, 22 R

◇ **GROSSETO**
Libreria SIGNORELLI
Corso Carducci, 9

◇ **LIVORNO**
Libreria AMEDEO NUOVA
di Quilici Irma & C. S.n.c.
Corso Amedeo, 23/27

◇ **LUCCA**
Libreria BARONI
Via S. Paolino, 45/47
Libreria Prof.le SESTANTE
Via Montanara, 9

◇ **MASSA**
GESTIONE LIBRERIE
Piazza Garibaldi, 8

◇ **PISA**
Libreria VALLERINI
Via dei Mille, 13

◇ **PISTOIA**
Libreria TURELLI
Via Macallè, 37

◇ **SIENA**
Libreria TICCI
Via delle Terme, 5/7

TRENTINO-ALTO ADIGE

◇ **BOLZANO**
Libreria EUROPA
Corso Italia, 6

◇ **TRENTO**
Libreria DISERTORI
Via Diaz, 11

UMBRIA

◇ **FOLIGNO (Perugia)**
Libreria LUNA di Verri e Bibi s.n.c.
Via Gramsci, 41

◇ **PERUGIA**
Libreria SIMONELLI
Corso Vannucci, 82

◇ **TERNI**
Libreria ALTEROCCA
Corso Tacito, 29

VENETO

◇ **BELLUNO**
Cartolibreria BELLUNESE
di Baldan Michela
Via Loreto, 22

◇ **PADOVA**
Libreria DRAGHI - RANDI
Via Cavour, 17

◇ **ROVIGO**
Libreria PAVANELLO
Piazza V. Emanuele, 2

◇ **TREVISO**
Libreria CANOVA
Via Calmaggiore, 31

◇ **VENEZIA**
Libreria GOLDONI
Calle Goldoni 4511

◇ **VERONA**
Libreria GHELFI & BARBATO
Via Mazzini, 21
Libreria GIURIDICA
Via della Costa, 5

◇ **VICENZA**
Libreria GALLA
Corso A. Palladio, 41/43

MODALITÀ PER LA VENDITA

La «Gazzetta Ufficiale» e tutte le altre pubblicazioni ufficiali sono in vendita al pubblico:

- **presso l'Agenzia dell'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato in ROMA, piazza G. Verdi, 10;**
- **presso le Concessionarie speciali di:**
  BARI, Libreria Laterza S.p.a., via Sparano, 134 - BOLOGNA, Libreria Ceruti, piazza dei Tribunali, 5/F - FIRENZE, Libreria Pirola (Etruria S.a.s.), via Cavour, 46/r - GENOVA, Libreria Baldaro, via XII Ottobre, 172/r - MILANO, Libreria concessionaria «Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato» S.r.l., Galleria Vittorio Emanuele, 3 - NAPOLI, Libreria Italiana, via Chiaia, 5 - PALERMO, Libreria Flaccovio SF, via Ruggero Settimo, 37 - ROMA, Libreria Il Tritone, via del Tritone, 61/A - TORINO, Cartiere Miliani Fabriano - S.p.a., via Cavour, 17;
- **presso le Librerie depositarie indicate nella pagina precedente.**

Le richieste per corrispondenza devono essere inviate all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Direzione Marketing e Commerciale - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 Roma, versando l'importo, maggiorato delle spese di spedizione, a mezzo del c/c postale n. 387001. Le inserzioni, come da norme riportate nella testata della parte seconda, si ricevono in Roma (Ufficio inserzioni - Piazza G. Verdi, 10). Le suddette librerie concessionarie speciali possono accettare solamente gli avvisi consegnati a mano e accompagnati dal relativo importo.

PREZZI E CONDIZIONI DI ABBONAMENTO - 1992

Gli abbonamenti annuali hanno decorrenza dal 1° gennaio al 31 dicembre 1992
I semestrali dal 1° gennaio al 30 giugno 1992 e dal 1° luglio al 31 dicembre 1992

ALLA PARTE PRIMA - LEGISLATIVA

Ogni tipo di abbonamento comprende gli indici mensili

Tipo A - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari:

- annuale	L.	330.000
- semestrale	L.	160.000

Tipo B - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti dei giudizi davanti alla Corte costituzionale:

- annuale	L.	60.000
- semestrale	L.	42.000

Tipo C - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata agli atti delle Comunità europee:

- annuale	L.	185.000
- semestrale	L.	100.000

Tipo D - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata alle leggi ed ai regolamenti regionali:

- annuale	L.	60.000
- semestrale	L.	42.000

Tipo E - Abbonamento ai fascicoli della serie speciale destinata ai concorsi indetti dallo Stato e dalle altre pubbliche amministrazioni:

- annuale	L.	185.000
- semestrale	L.	100.000

Tipo F - Abbonamento ai fascicoli della serie generale, inclusi i supplementi ordinari, e i fascicoli delle quattro serie speciali:

- annuale	L.	635.000
- semestrale	L.	350.000

Integrando il versamento relativo al tipo di abbonamento della Gazzetta Ufficiale, *parte prima, prescelto con la somma di* L. 60.000, *si avrà diritto a ricevere l'indice repertorio annuale cronologico per materie 1992.*

Prezzo di vendita di un fascicolo della *serie generale*	L.	1.200
Prezzo di vendita di un fascicolo delle *serie speciali I, II e III*, ogni 16 pagine o frazione	L.	1.200
Prezzo di vendita di un fascicolo della *IV serie speciale «Concorsi ed esami»*	L.	2.400
Prezzo di vendita di un fascicolo *indici mensili*, ogni sedici pagine o frazione	L.	1.200
Supplementi ordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L.	1.300
Supplementi straordinari per la vendita a fascicoli separati, ogni 16 pagine o frazione	L.	1.300

Supplemento straordinario «Bollettino delle estrazioni»

Abbonamento annuale	L.	115.000
Prezzo di vendita di un fascicolo ogni 16 pagine o frazione	L.	1.300

Supplemento straordinario «Conto riassuntivo del Tesoro»

Abbonamento annuale	L.	75.000
Prezzo di vendita di un fascicolo	L.	7.000

Gazzetta Ufficiale su MICROFICHES - 1992
(Serie generale - Supplementi ordinari - Serie speciali)

Abbonamento annuo mediante 52 spedizioni settimanali raccomandate	L.	1.300.000
Vendita singola: per ogni microfiches fino a 96 pagine cadauna	L.	1.500
per ogni 96 pagine successive	L.	1.500
Spese per imballaggio e spedizione raccomandata	L.	4.000

N.B. — Le microfiches sono disponibili dal 1° gennaio 1983. — Per l'estero i suddetti prezzi sono aumentati del 30%

ALLA PARTE SECONDA - INSERZIONI

Abbonamento annuale	L.	295.000
Abbonamento semestrale	L.	180.000
Prezzo di vendita di un fascicolo, ogni 16 pagine o frazione	L.	1.300

I prezzi di vendita, in abbonamento ed a fascicoli separati, per l'estero, nonché quelli di vendita dei fascicoli delle annate arretrate, compresi i fascicoli dei supplementi ordinari e straordinari, sono raddoppiati.

L'importo degli abbonamenti deve essere versato sul c/c postale n. 387001 intestato all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato. L'invio dei fascicoli disguidati, che devono essere richiesti all'Amministrazione entro 30 giorni dalla data di pubblicazione, è subordinato alla trasmissione di una fascetta del relativo abbonamento.

Per informazioni o prenotazioni rivolgersi all'Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato - Piazza G. Verdi, 10 - 00100 ROMA
abbonamenti ☎ (06) 85082149/85082221 - vendita pubblicazioni ☎ (06) 85082150/85082276 - inserzioni ☎ (06) 85082145/85082189